re

RADIOELEKTRONIK

- AUDIO - HI-FI - VIDEO -

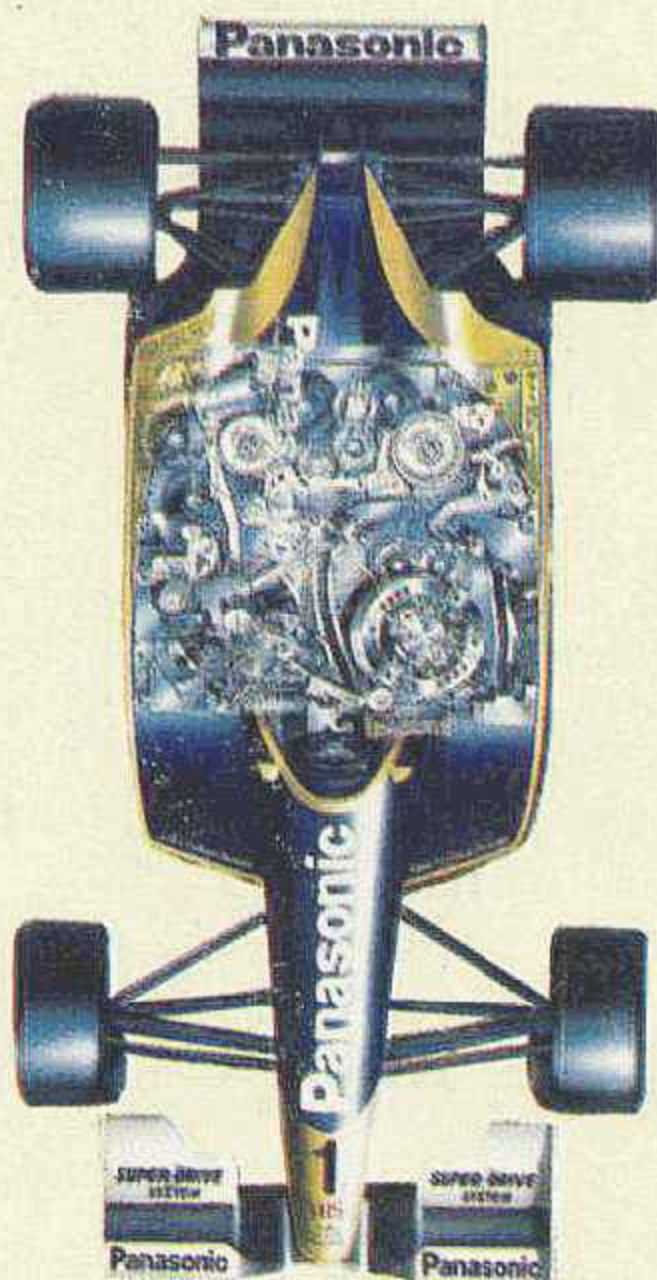
11 '93

INDEKS 374040 Cena 22 500

Pismo istnieje od 1924 roku

- ODBIORNIK UKF
- PROGRAMATOR OTVC HELIOS
- ZINTEGROWANA GŁOWICA TV
- WYSTAWA RADIOWA W BERLINIE
- ZANIM KUPISZ KAMERĘ VIDEO

Panasonic











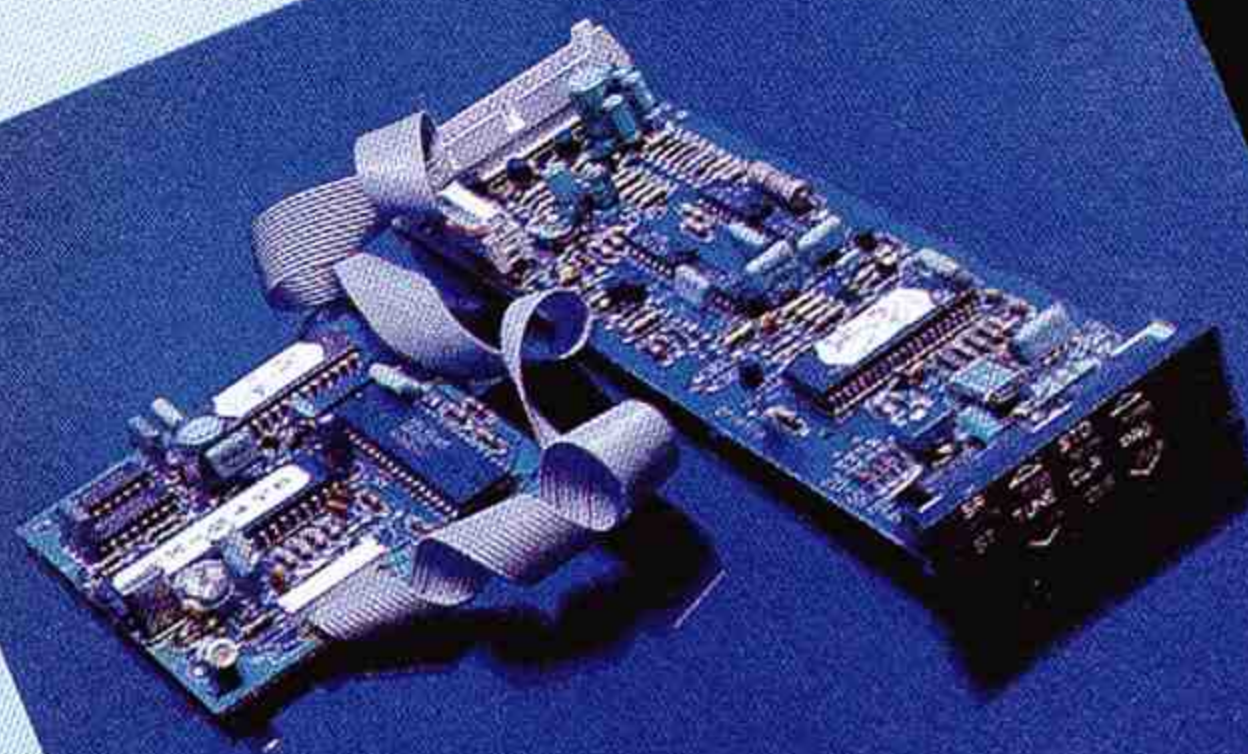
NV-SD 20EE

NV-HD 100EE

SUPER DRIVE SYSTEM

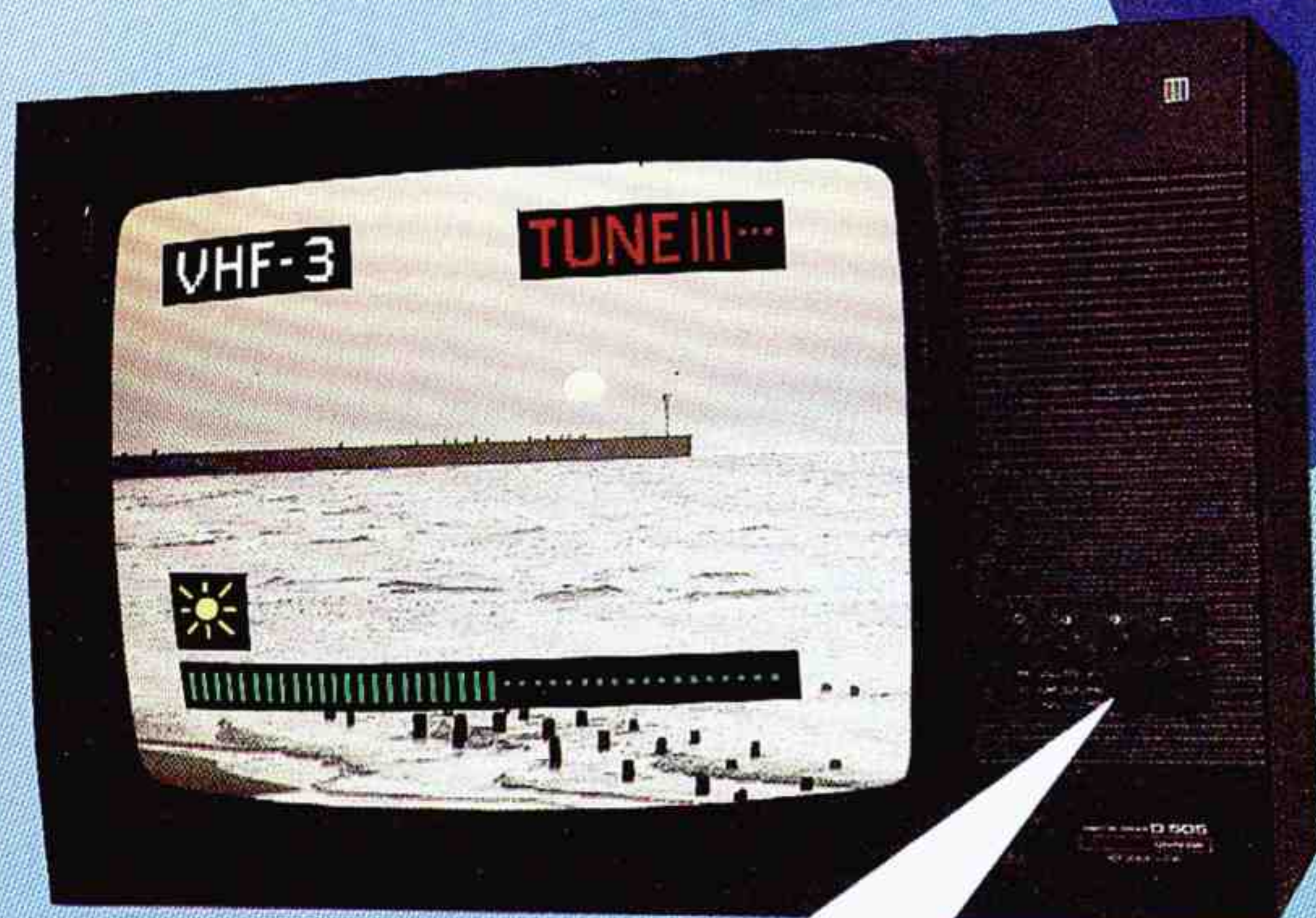
PL ISSN 0137 6802





proelco







oferuje:

* zdalne sterowanie z OSD
/do odbiorników polskich i radzieckich/
* piloty
* dekodery telegazety
* dekodery PAL
* transkodery SECAM/PAL
* konwertery fonii 5.5/6.5 MHz i odwrotnie
* moduły fonii równoległych
* konwertery UKF w obudowie i bez obudowy
* we/wy audio video
* produkcja kontraktowa

Do nas zawsze blisko

Gdańsk "Naj-Electronic" ul.Wieniawskiego 13/8 t.322218, **Gdańsk** "Unitorg" ul.Gen.Hallera 167 t.410866
Gdynia "Elmis"PHU ul.Abrahama 71 tel.204882, **Gdynia** "Kolor"PHU, ul.Warszawska 38 tel.216481
Gdynia "Magserv"PHU, ul.Kilińskiego 16 t.218331, **Bielsko B.** "Lappor"S.C. ul.Partyzantów 13 t/f.20252
Bydgoszcz "Eltomis" ul.Śniadeckich 21 tel.225908, **Częstochowa** "DT Domator" ul.ZWM 26 tel.30706
Gniezno "PC-Electronic" ul.Łąkowa 7 tel.3658, **Katowice** "Voltronik" ul.Plebiscytowa 9 tel.514020
Kwidzyn "Techtronic" ul.Tęczowa 1 tel.3780, 127, **Kraków** "Elektronik-Land" ul.Królowej Jadwigi 29 t.672234,
Łódź "Hotipol" ul.Zuli Pacanowskiej 8 t.571233, **Poznań** "A-V-S" os.28 cz.1956 r.164 t.330295
Poznań "Hobby-Elektronik" ul.Siemiradzkiego 11 t.659763, **Rybnik** "Elektron" ul.Prosta 29 t.22651
Słupsk "Soat-Electronics" ul.Przemysłowa 100 t.28935, **Szczecin** "Electrum" ul.Szybowcowa 113 t.601548
Tarnów "Elbik" PHU ul.Nowy Świat 37 tel.340723, **Warszawa** "Telzet" ul.Emilii Plater 9/11 tel.6288173
"Proelco" Giełda-Warszawa Wolumen sob. i niedz., **Warszawa** "Zbyromex" S.C. ul.Wolumen 53
Zielona Góra "IDK" ul.Kupiecka 95 tel.61511, **Złotów** "Wszystko dla Ciebie" ul.Cechowa 18 tel.3738

twój sukces to dobry partner

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY ZAKŁADY USŁUGOWE I HANDLOWE
SPRZEDAŻ HURTOWA I DETALICZNA, SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA

NOWY ADRES : PL-83 000 Pruszcz Gdański ul. Batalionów Chłopskich 1 **POLAND**
proelco **tel**:(058) 822053, 822054, 822055 **fax**:822056 **tlx**:0512448 pec pl

re

RADIOELEKTRONIK
AUDIO-HI-FI-VIDEO

LISTOPAD 1993 ● ROCZNIK XLIV (174) **11'93**

Za treść ogłoszeń, ani za rzetelność realizacji zawartych w nich ofert Redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności.
Ogłoszenia przyjmuje Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video".

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa Tel. 31-46-21, tel/fax 31-93-37, tlx 814550

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nacz. prof. dr inż. Andrzej Sowiński, **z-ca red. nacz.** — inż. Janusz Justat; **sekr. red.** — Halina Fiećko; **redaktorzy działów:** dr inż. Jerzy Frydrychowicz, Eugenia Grudzińska, mgr inż. Leszek Halicki, mgr inż. Jerzy Justat, mgr inż. Leon Kossobudzki, inż. Maria Łopuszniak, dr inż. Michał Nadachowski, mgr inż. Krystyna Prószyńska, mgr inż. Cezary Rudnicki, inż. Zdzisław Tkaczyk, mgr inż. Maria Tronina, doc. mgr inż. Aleksander Witort

Okładkę i wkładkę "Audio-HiFi-Video" projektował: Bogdan Sozański
Laboratorium: mgr inż. Leszek Halicki, mgr inż. Jerzy Justat
Sekretariat: Ewa Wiśniewska

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu.

Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroniku Audio-HiFi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.

Wydawca RADIOELEKTRONIK
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa

Druk: Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena zł 22.500

Na okładce:
Reklama firmy "PANASONIC"

2 Z KRAJU i ZE ŚWIATA
3 TECHNIKA KOMPUTEROWA Emulator EPROM
6 ELEKTROAKUSTYKA Wzmacniacz końcowy 50 W
7 TECHNIKA RTV Odbiornik UKF z automatycznym dostrajaniem (1)
11 NOWA TECHNIKA Wzmacniacze o sprzężeniu prądowym (2)
13 MIERNICTWO Współczesne oscyloskopy cyfrowe (3)
16 Oscyloskop cyfrowy Hung Chang 5804
18 KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW Syrena elektroniczna
19 PORADNIK ELEKTRONIKA Układy analogowe
21 Wielkości elektryczne. Jednostki i symbole (4)
21 RADIOKOMUNIKACJA Technika cyfrowa w radiokomunikacji amatorskiej

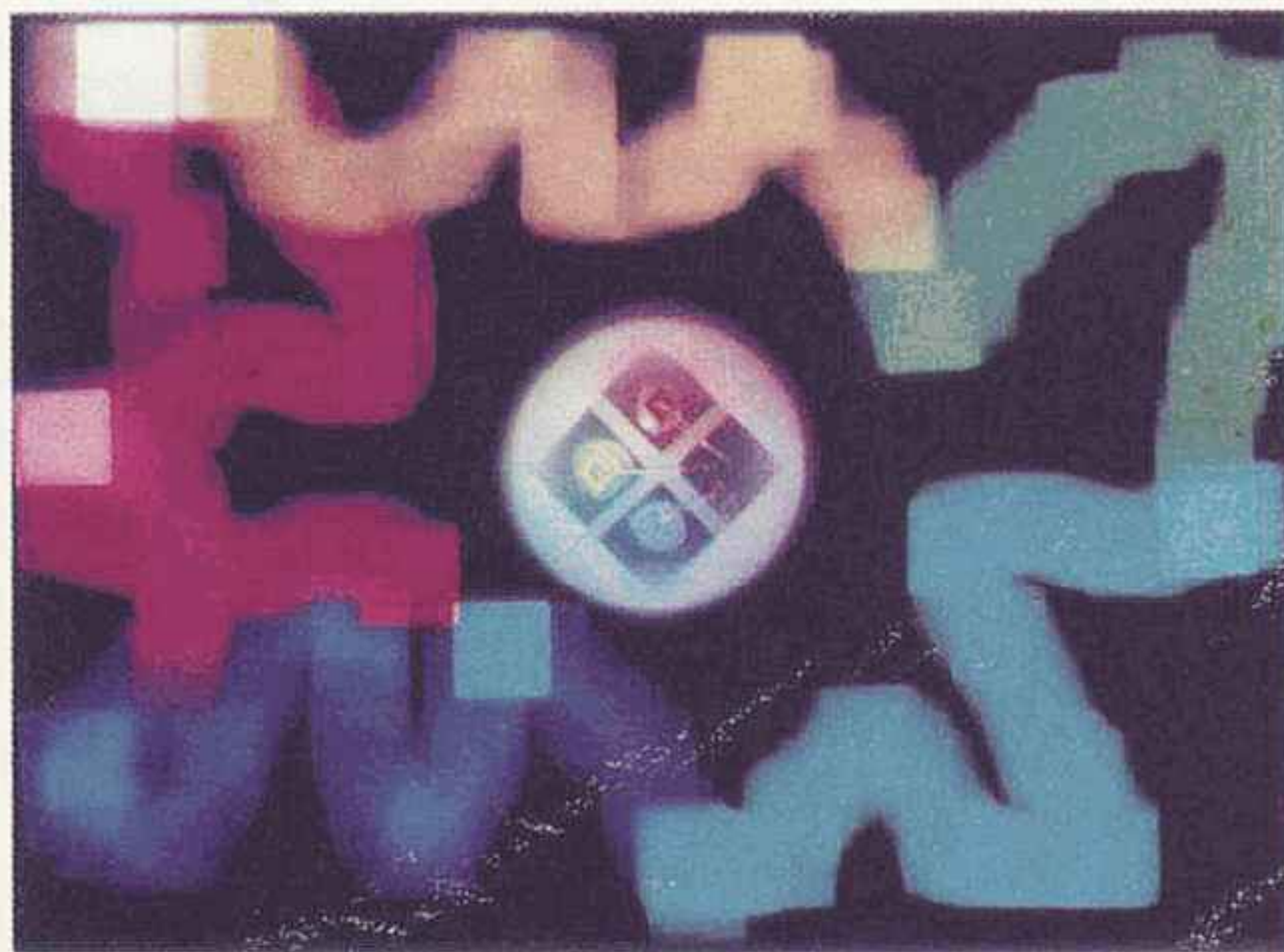
23 **AKTUALNY TEMAT** Międzynarodowa Wystawa Radiowa
27 **NA NASZYM RYNKU** Zanim kupisz kamerę video
32 **POZNAJEMY SPRZĘT** Magnetowid SLV 486EE
33 **KRÓTKO o WSZYSTKIM** Jakie programy telewizyjne odbierają Polacy?
34 **PORADY** Regulacja anten CB
37 Od detalu do totalu
38 **KRÓTKO o WSZYSTKIM** Telewizor TRILUX 2193
38 Złote płyty kompaktowe CD

39 SCHEMATY Telewizyjna głowica zintegrowana ZGP301
42 PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE Obudowy do sprzętu elektronicznego i elektrycznego
43 URZĄDZENIA ZASILAJĄCE Tranzystory MOSFET w układach zasilających
45 ELEKTRONIKA w RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH Układ sterujący oświetleniem choinki
46 SERWIS RTV Programator—przystawka do OTVC Helios i Neptun

Jak zamieścić ogłoszenie w "ReAV"

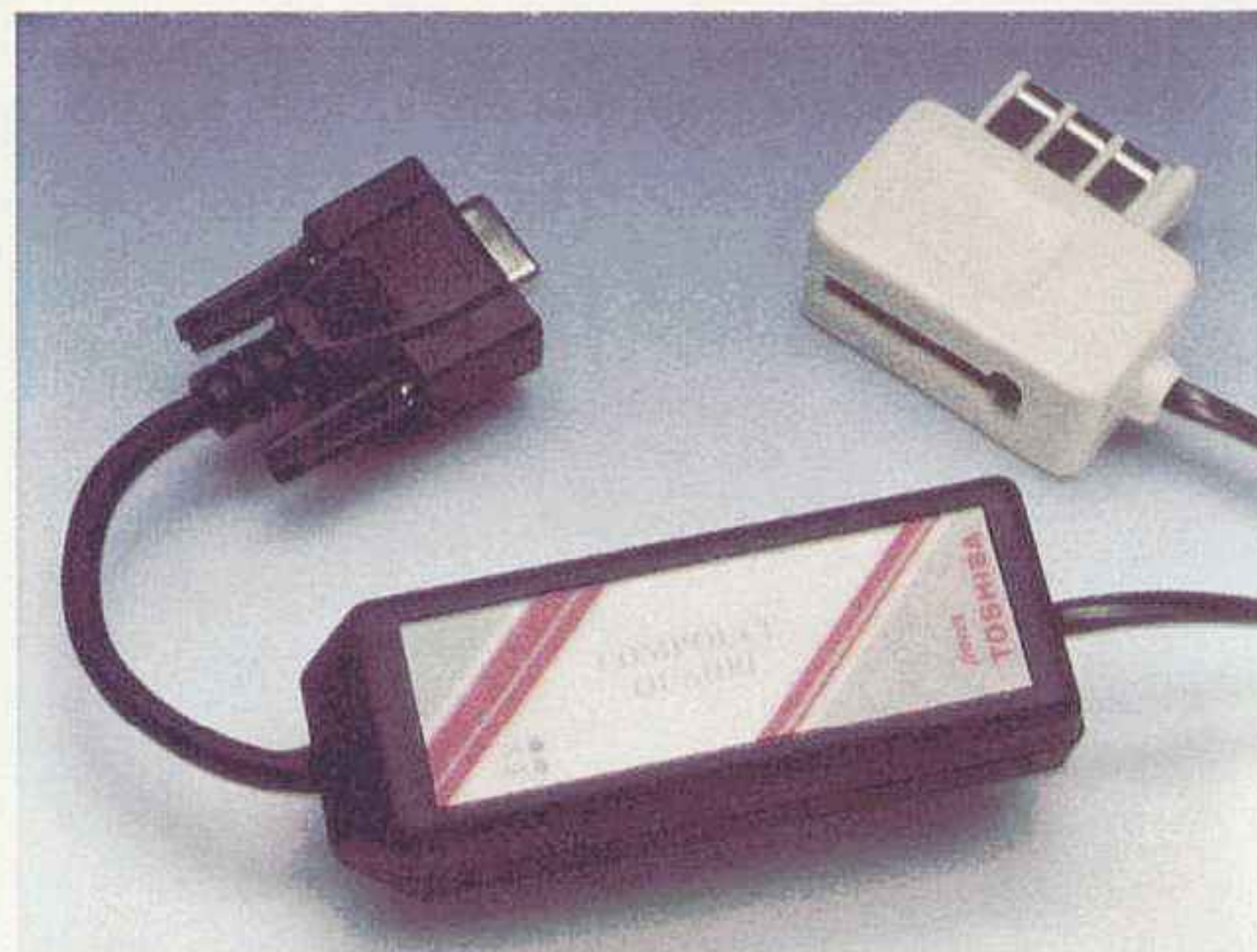
Jeśli chcesz zamieścić ogłoszenie na łamach "Re AV" przyślij pod adresem redakcji: 00-236 Warszawa, ul. Świętojerska 5/7, czytelną treść reklamy i dowód wpłaty na konto: RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o. PBK S.A. III O/W-wa 370015-7982-136 - ogłoszenia. Informacji o cenach ogłoszeń udziela redakcja, tel. 31-46-21, 31-93-37

"Biała" dioda elektroluminescencyjna firmy Siemens. Dotychczas były wytwarzane przez wielu producentów tylko diody elektroluminescencyjne dające światło kolorowe. Uzyskanie światła białego jest możliwe przez zmieszanie świateł o trzech kolorach podstawowych. Wykonanie takiej diody wymaga jednak przezwyciężenia dużych trudności technologicznych, bowiem diody składowe muszą być rozmieszczone w bardzo małej odległości od siebie (0,5 mm), mieścić się w rozpraszającym reflektorze o średnicy 2,4 mm i mieć tak wyrównane poziomy natężenia światła, aby dawały w wyniku światło białe. Laboratoria badawczo-konstrukcyjne firmy Siemens pokonały te trudności i opracowały prototyp diody "białej" nazwanej Multiled. Przewiduje się następujące zastosowanie wymienionych diod (przykładowo):
— do konstruowania wskaźników (tablic) matrycowych o dużej rozdzielczości,



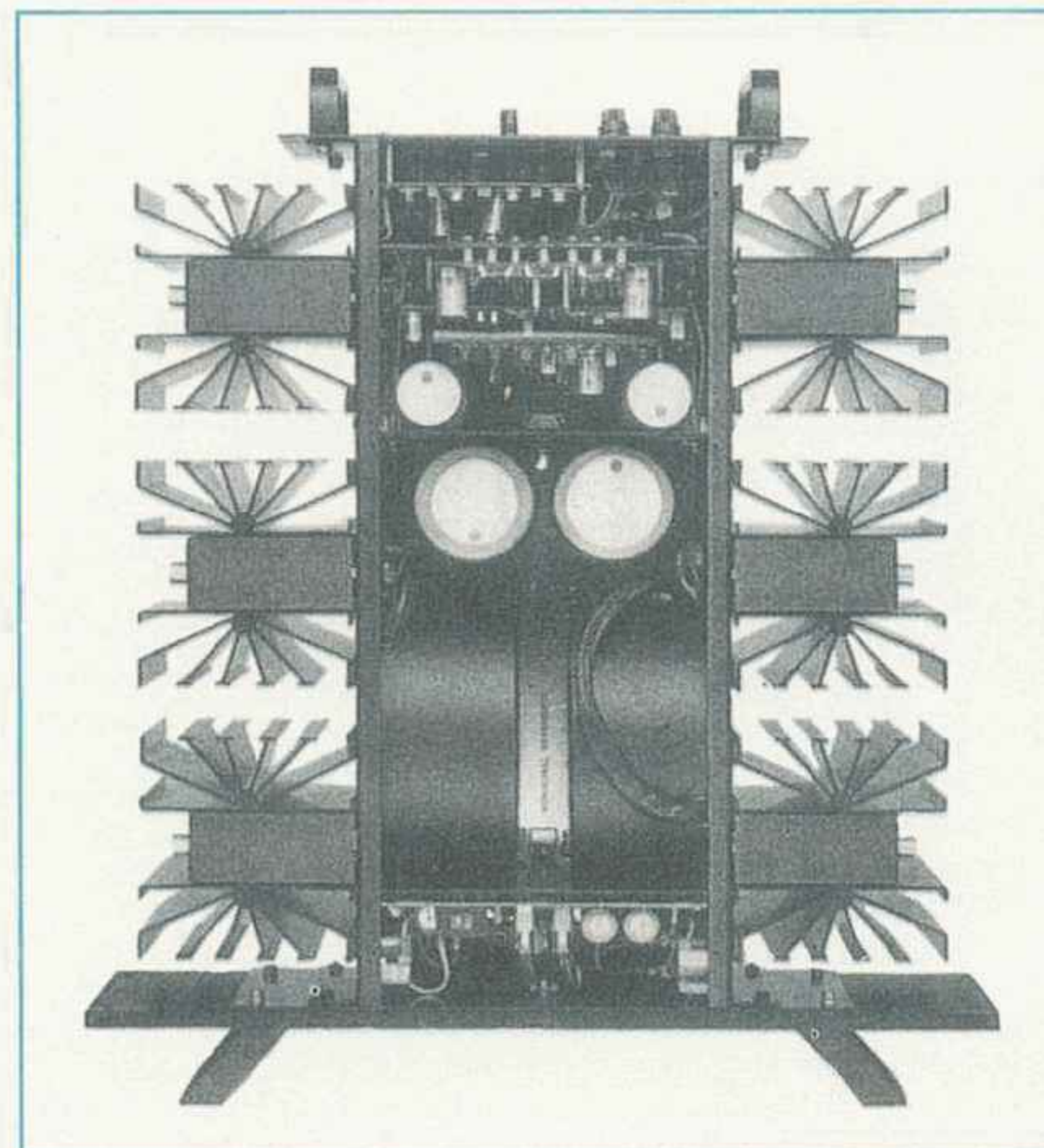
— do wyrównywania poziomu bieli w kamerach CCD,
— w technice pomiaru barw, w przemyśle poligraficznym, tekstylnym i innych,
— w technice medycznej.
Termin rozpoczęcia masowej produkcji diod Multiled oraz ich cena zbytu nie są jeszcze ustalone. Dioda była przedstawiona, w postaci prototypu, na wystawie LASER '93. Na fot. przedstawiono koncepcję budowy diody, umożliwiającą uzyskanie białego światła z podstawowych kolorów składowych. A.W.

■ Kieszonkowy modem. Podróżujący ludzie interesu, nie mniej niż wygód cywilizacji potrzebują komputerów, które są "przedłużeniem" ich biura. Jednak dziś znacznie łatwiej o komputer, niż modem, urządzenie umożliwiające komputerom łączenie się ze sobą przez linie telefoniczne. Zmieniając sygnały cyfrowe w dźwięki i odwrotnie dostosowują wszechobecną sieć łączności do wymagań komputerów. Modem akustyczny komputera wysyłającego wiadomość emituje sygnał o zmiennej wysokości, modem odbiorczy zamienia go z powrotem w sygnały cyfrowe. Jeden z najmmniejszych modemów na świecie powstał w firmie Compouce Quadri z Suresnes (fot.). Urządzenie jest nie większe od jednorazowej zapalniczki i ma masę zaledwie 100 g, bez trudu mieści się więc w najskromniejszym bagażu. W dodatku aparat obywa się bez zewnętrznego zasilania. Prąd, nie większy od 10 mA, jest czerpany wprost z gniazda wyjścia szeregowego komputera. Do uzyskania łączności z całym światem wystarczy połączyć modem z dowolnym komputerem, włożyć wtyczkę do gniazdka telefonicznego i uruchomić specjalny program komunikacyjny. Zainstalowanie i obsługa urządzenia nie wymaga dodatkowych kwalifikacji. Modem umożliwia przesyłanie po kilkaset znaków w ciągu sekundy. Umożliwia nawet wykorzystywanie komputera także jako teleksu, telefaksu lub stacji videotexu. Mimo małych rozmiarów modem spełnia wiele dodatkowych funkcji. Odróżnia



transmisję danych od przesyłania głosu, umożliwia więc jednoczesne dołączenie do linii telefonicznej, komputera i telefonu. Nadaje się do pracy w dowolnym systemie telefonicznym. Jest więc niezastąpionym pomocnikiem biznesmena-podróżnika. cr

■ Oryginalny sposób rozmieszczenia radiatorów. Wiadomo powszechnie, że taka konstrukcja urządzenia, która zapewnia małe nagrzewanie się obudowy i stopni wstępnych wzmacniacza, jest korzystna. Zasadę, tę realizowało kilka firm (np. Philips) w epoce lampowej, umieszczając lampy mocy w oddzielnych, dobrze wentylowanych sektorach wzmacniacza, bądź nawet wynosząc je zupełnie na peryferie obudowy, na nieosłonięte niczym "balkoniki". W obecnej epoce wzmacniaczy tranzystorowych tendencja ta jest nadal bardzo słuszna. Na fot. jest widoczny wzmacniacz mocy, w którym elementy nagrzewające się i radiatory znajdują się na zewnątrz zasadniczej obudowy wzmacniacza. Na fot. przedstawiono



wzmacniacz z góry, po zdjęciu metalowej przykrywki z pudła zawierającego transformatory, kondensatory i stopnie wstępne wzmacniacza. Na płycie czołowej i płycie tylnej są umieszczone uchwyty ułatwiające przenoszenie wzmacniacza. Jest to wzmacniacz mocy Mark Levinson 20.6L oddający moc: 400 W przy obciążeniu 2 Ω, 200 W – 4 Ω, 100 W – 8 Ω. Rozmiary zewnętrzne wzmacniacza: 48 x 20 x 56 cm. Masa – 33 kg. R.T.

Emulator EPROM

Ireneusz Gaicki

W artykule opisano emulator pamięci EPROM 2764. Emulator jest łączony z jednej strony z podstawką pamięci EPROM uruchomianego układu za pomocą taśmy i wtyku 28-wyprowadzeniowego, z drugiej – z gniazdem RS232 dowolnego komputera, zgodnego co do standardu RS232 z IBM-PC. Emulator jest zasilany z układu uruchomianego przez podstawkę pamięci EPROM. Łącze RS232 komputera zostało oddzielone galwanicznie przez układy optoizolacyjne.

Opis działania emulatora

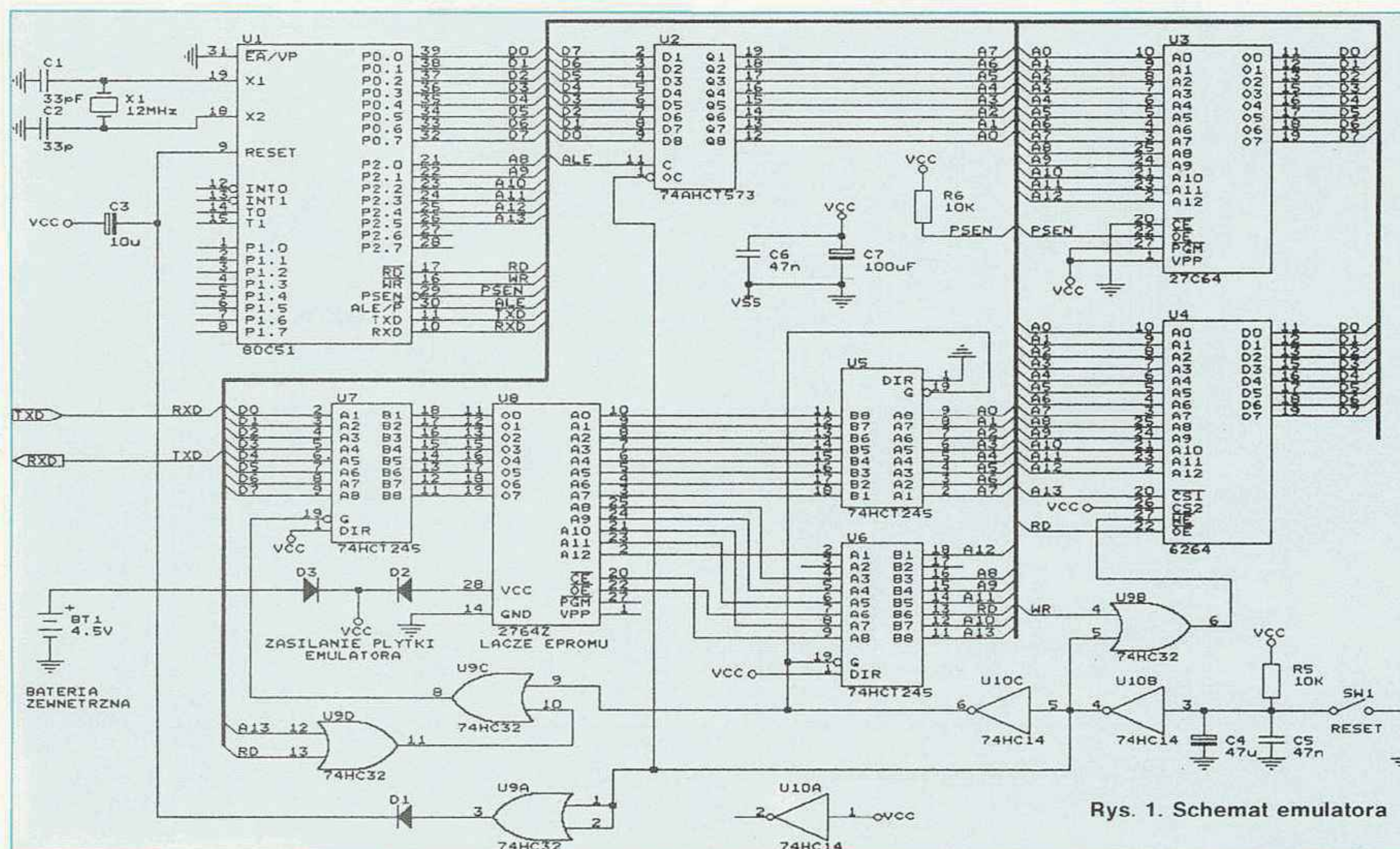
W urządzeniu mikroprocesor 8051 jest wykorzystywany do załadowania programu do pamięci RAM U4. Następnie należy przyłączyć pamięć RAM U4 tak, aby symulowała ona pamięć EPROM U8. Wyróżnia się zatem dwa tryby pracy: tryb ładowania, w którym mikroprocesor U1 odbiera przychodzące bajty programu z łącza szeregowego i ładuje je do pamięci RAM U4 (oddzielonej w tym czasie od układu uruchomianego za pomocą buforów U5, U6, U7) oraz tryb emulacji, w którym bufory U5, U6, U7 łączą pamięć RAM U4 z podstawką pamięci EPROM U8 w uruchomianym układzie, natomiast mikroprocesor U1 jest nieaktywny. Przełączenia między tymi trybami wykonuje się ręcznie za pomocą przełącznika nazwanego RESET (SW1).

Tryb ładowania

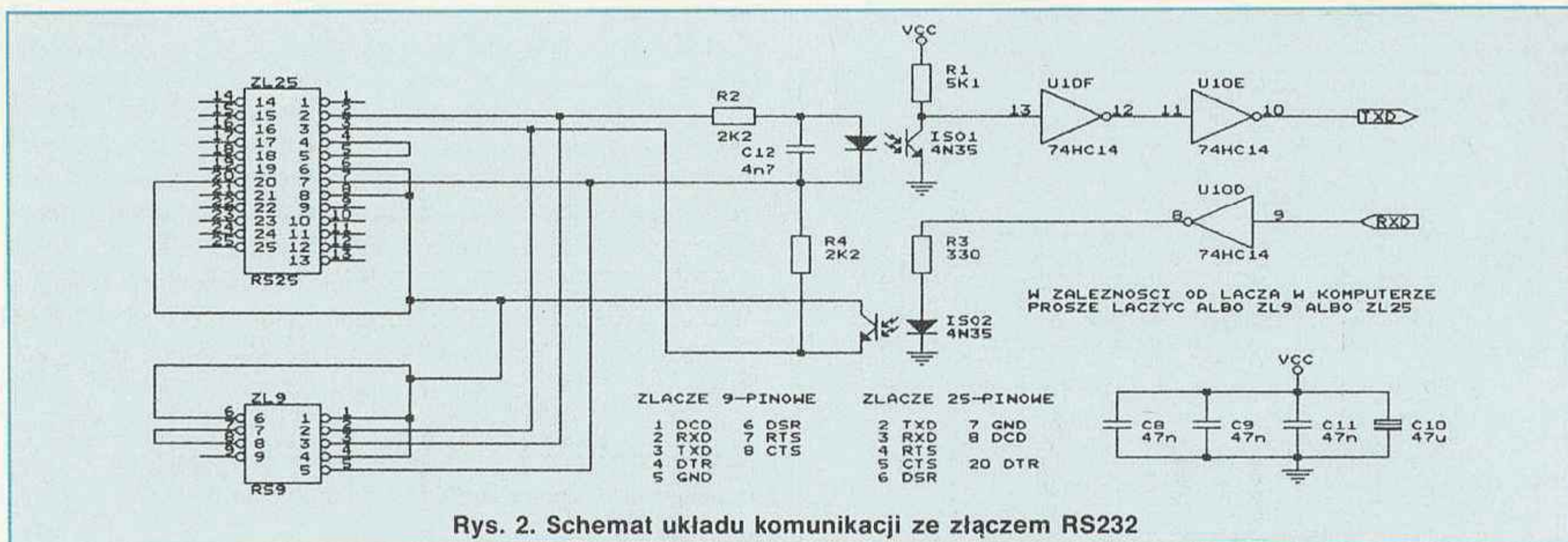
Tryb ten jest ustawiany przez otwarcie przełącznika RESET (SW1). Powoduje to ustalenie napięcia +5 V na wyprowadzeniu 3 układu U10B, czyli logicznego zera na wyprowadzeniu 4 układu U10B (będzie to dalej opisane: 'zero na 4(U10B)'). Zero na 4(U10B) podane na 5(U9B) powoduje otwarcie bramy U9B dla sygnału WR z mikroprocesora U1 do wejścia WE pamięci RAM (27(U4)), umożliwiając jej zapisywanie. Zero na 1(U2) otwiera wyjścia zatrzasku U2, umożliwiając normalną jego pracę, a zero na 1,2(U9A) powoduje rozpoczęcie rozładowywania się kondensatora C3 w obwodzie resetu mikroprocesora. Dalej, zero to jest podawane na 5(U10C) co powoduje wystąpienie jedynki na 19(U5), 19(U6), 19(U7) i odłączenie buforów U5, U6 i U7 od magistrali wewnętrznej emulatora. Oddziela to podstawkę EPROM (łącze U8) od pamięci RAM U4. Po rozładowaniu się kondensatora C3 w obwodzie resetu, mikroprocesor U1 rozpoczyna swą pracę, pracując w klasycznej konfiguracji z zatrzaskiem U2, pamięcią ROM U3 i pamięcią RAM U4.

Tryb emulacji

Tryb ten jest ustawiany przez zamknięcie przełącznika RESET (SW1). Powoduje to podanie zera na wejście 3 układu U10B, co daje jedynkę na 4(U10B). Jedynka ta, w pierwszej kolejności, zamyka drogę sygnałowi WR do pamięci RAM U4, uniemożliwiając w tym trybie jakikolwiek do niej zapis. Następnie jedynka na 1(U2) powoduje przejście wyjść układu U2 w stan wysokiej impedancji (zwolnienie kontroli sygnałów A0..A7), a jedynka na wejściach 1,2(U9A), przez diodę D1, wprowadza mikroprocesor U1 w stan resetu. Mikroprocesor w tym stanie łączy swoje wyjścia przez duże rezystancje do Vcc, zwalniając tym samym pozostałe sygnały magistrali (sygnały ALE i PSEN zamienia na wejścia, dlatego jest R6). W tym czasie jedynka na 4(U10B) podana na 5(U10C) daje zero na 6(U10C), które, otwierając bufory U5, U6, umożliwia przedostawanie się sygnałów z podstawki EPROM U8 układu uruchomianego do pamięci RAM U4. Zero na 6(U10C) otwiera bramę U9C dla sygnału /RD * /A13 pochodzącego z 11(U9D), co oznacza, że w przypadku zaistnienia A13=0 i RD=0 zostanie otworzony bufor danych U7. Sygnały A13 i RD, w tym trybie są pobierane z podstawki EPROM U8



Rys. 1. Schemat emulatora



Rys. 2. Schemat układu komunikacji ze złączem RS232

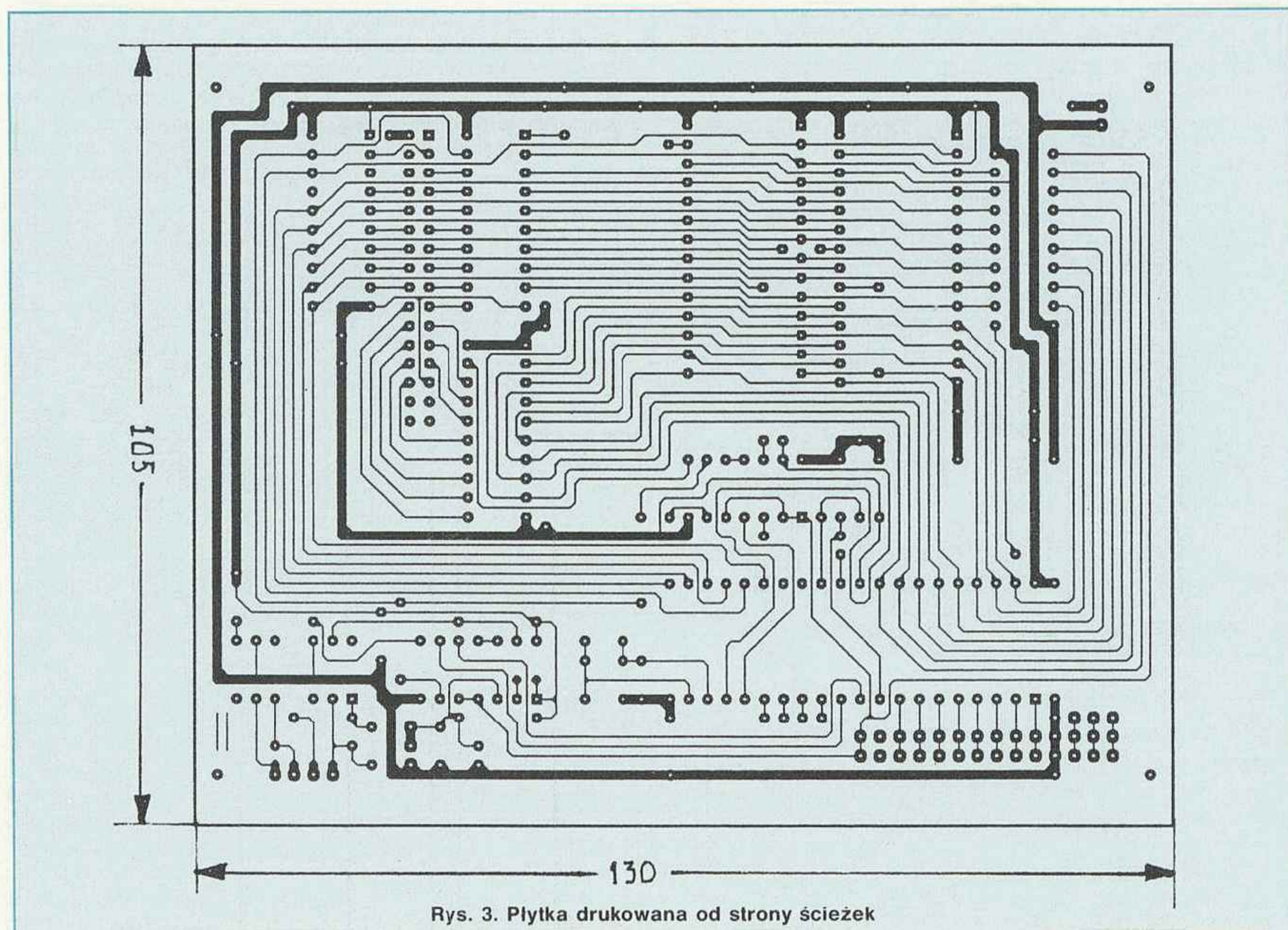
przez bufor U6, przy czym A13 odpowiada sygnałowi CE (20(U8)), a RD – sygnałowi OE (22(U8)).

Zasilanie

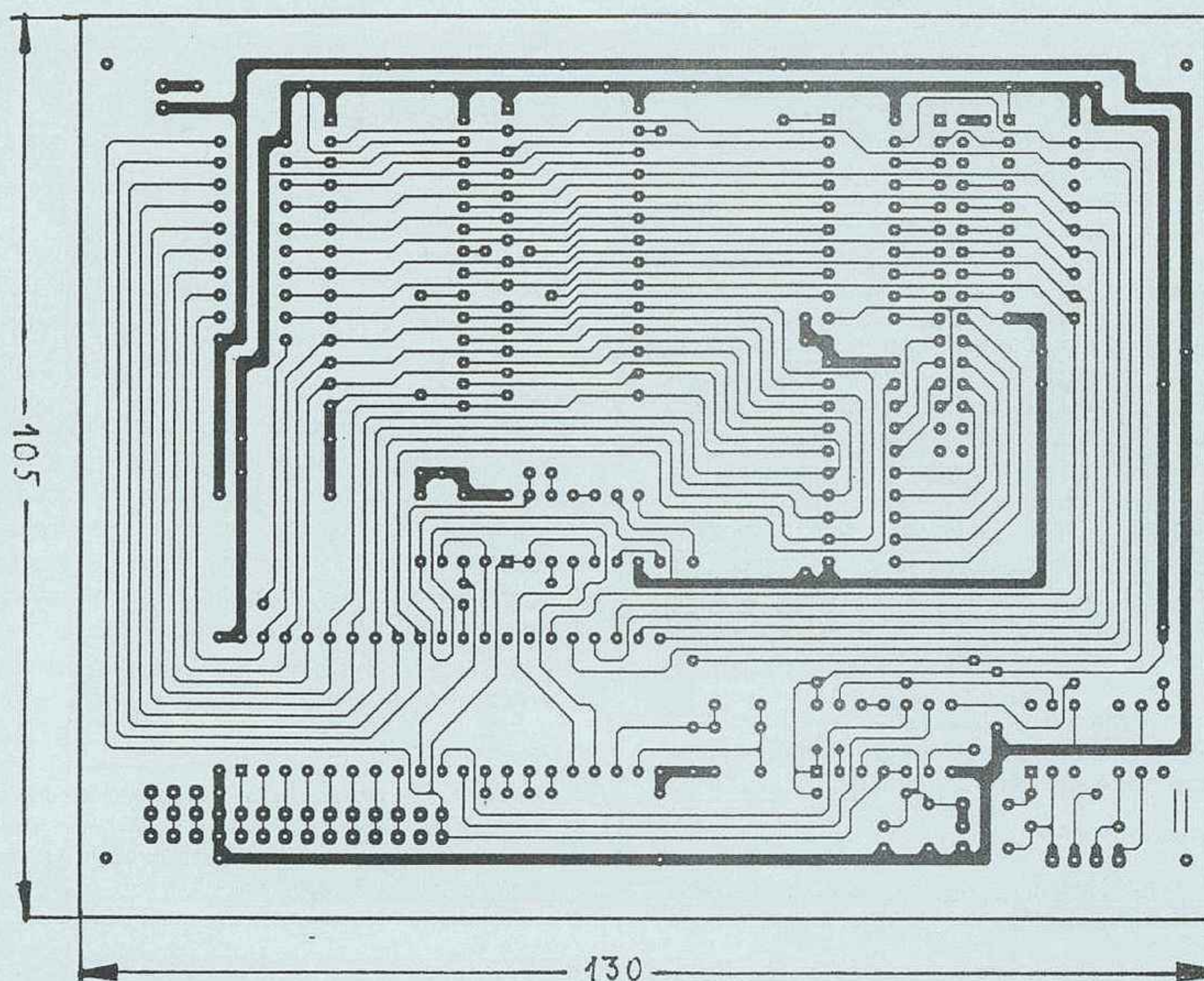
Układ emulatora jest zasilany napięciem układu uruchomianego, które jest pobierane z pinu 28 podstawki pamięci EPROM U8. Dioda D2, zabezpieczająca emulator przed odwrotnym przyłączeniem napięcia, powinna być diodą o małym spadku napięcia (najlepiej diodą Schottky'ego). Dioda D3 i bateria BT1 nie są konieczne, choć przydatne w przypadku częstych wyłączeń napięcia uruchomianego układu (nie trzeba za każdym razem ładować programu). Masa emulatora jest łączona przez pin 14 podstawki EPROM U8. Schemat układu Emulatora jest przedstawiony na rys. 1.

Izolacja galwaniczna

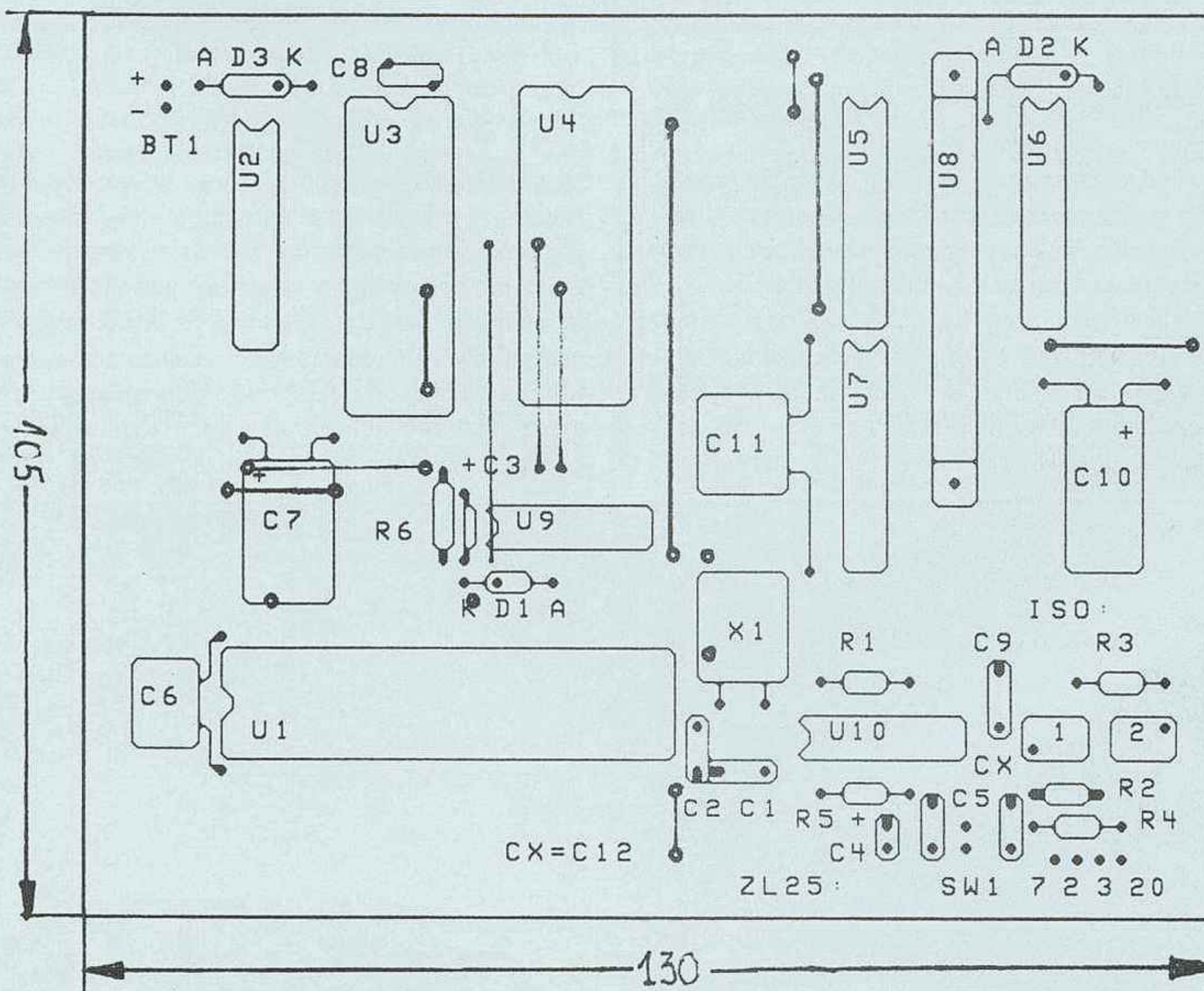
Układ emulatora jest izolowany od komputera galwanicznie do granicy wytrzymałości elektrycznej zastosowanych transoptorów. W torze nadawczym TxD z komputera w stanie nieaktywnym (logicznie : jeden) napięcie na linii TxD wynosi –12 V i prąd przez diodę transoptora ISO1 nie płynie. Tranzystor ISO1 nie przewodzi i na wyjściu 10(U10E), przyłączonym do wejścia RXD mikroprocesora U1, ustala się jedynka. Dla napięcia +12 V z komputera (logicznie : zero) – ustala się zero. W torze odbiorczym RxD do komputera, w stanie nieaktywnym (jedynka na wyjściu TXD mikroprocesora) tranzystor transoptora ISO2 nie przewodzi, czyli wejście RxD komputera jest, przez rezystor R4, przyłączone do masy i odczytywane jak napięcie ujemne (logicznie : jeden). W stanie aktywnym (zero na wyjściu TXD



Rys. 3. Płytka drukowana od strony ścieżek



Rys. 4. Płytka drukowana od strony elementów



Rys. 5. Sposób rozmieszczenia elementów na płytce drukowanej; liniami ciągłymi zaznaczono mostki

mikroprocesora) dioda ISO2 przewodzi i tranzystor ISO2 łączy wejście RxD komputera ze źródłem napięcia +12 V, czyli podaje logiczne zero. Źródłem napięcia +12 V jest tu wyjście 20 łącza RS232 (DTR), ustawiane na +12 V po inicjacji układu USART w komputerze.
Na rys. 2 przedstawiono sposób łączenia zarówno łącza 25- jak i 9-pinowego. Należy połączyć oczywiście tylko jedno z nich, takie, które wygodniej. Schemat układu do komunikacji z komputerem jest przedstawiony na rys. 2.

Oprogramowanie

W modelowym układzie emulator współpracuje z komputerem IBM-PC, za pomocą prostego programu, napisanego w języku Pascal, którego zadaniem jest wysyłanie dowolnie wskazanego zbioru przez łącze RS232 oraz odbieranie i wyświetlanie znaków do niego przychodzących. Program w epromie Emulatora (U3) jest dostosowany do odbioru zbiorów w kodzie INTELLEC (są to zbiory z rozszerzeniem .HEX generowane przez większość kompilatorów jako wynik kompilacji programu). Emulator odbiera taki zbiór, dekoduje go i umieszcza w postaci binarnej w pamięci RAM U4. Po zakończeniu przesyłania lub w trakcie w przypadku błędów transmisji, emulator wysyła do komputera odpowiednie komunikaty.
Oczywiście można wybrać inny sposób komunikacji, bardziej dostosowany do indywidualnych potrzeb użytkownika. Namawiam do samodzielnego napisania obu programów.

Zagadnienia techniczne

Idealną sytuacją byłoby, aby cały układ emulatora nie pobierał więcej prądu niż zastępowana pamięć EPROM. Z tego powodu należy stosować układy o jak najmniejszym poborze prądu zasilania (np. serię CMOS). Z drugiej strony łączny czas propagacji kabla (podstawka pamięci eprom-emulator), buforów (U5, U6, U7) i pamięci RAM (U4) powinien być nie większy niż wymagany od pamięci eprom, którą się zastępuje. Inną istotną rzeczą jest poziom sygnałów jaki występuje w układzie uruchomieniowym. Z poziomem tym powinny poprawnie współdziałać bufory U5, U6, U7. Jeżeli więc jest to poziom TTL o jedynce równej 2 V, bufory U5, U6, U7 powinny być układami HCT lub LS. (seria HC napięcie 2 V odczyta jako zero). Poza tym dobór elementów nie jest krytyczny. Diody D1÷D3 – Schottky'ego lub dowolne prostownicze. Pozostałe elementy – według schematu.
Płytkę drukowaną wykonano jako jednostronną z paroma mostkami po stronie elementów. Należy zwrócić uwagę na to, aby piny wtyku 28-wyprowadzeniowego, wpinanego w podstawkę pamięci EPROM uruchomianego układu, dokładnie odpowiadały pinom łącza U8 w emulatorze. Przy zastosowaniu standardowych łącz i taśm 28-żyłowych nie zawsze się to zgadza. Na rys. 3 przedstawiono płytkę drukowaną od strony ścieżek, na rys. 4 – od strony elementów. Sposób rozmieszczenia elementów na płytce przedstawiono na rys. 5. Są tam widoczne mostki (zaznaczone linią ciągłą).

Od Redakcji

Autor nadesłał wersję przykładową programu emulatora, której nie wydrukowaliśmy (miejsce !). Zainteresowanym chętnie wyślemy (koperta zwrotna + znaczek pocztowy) listing tego programu. Możemy również pośredniczyć między Czytelnikami i Autorem, gdyby potrzebne były dalsze wyjaśnienia dotyczące np. oprogramowania.

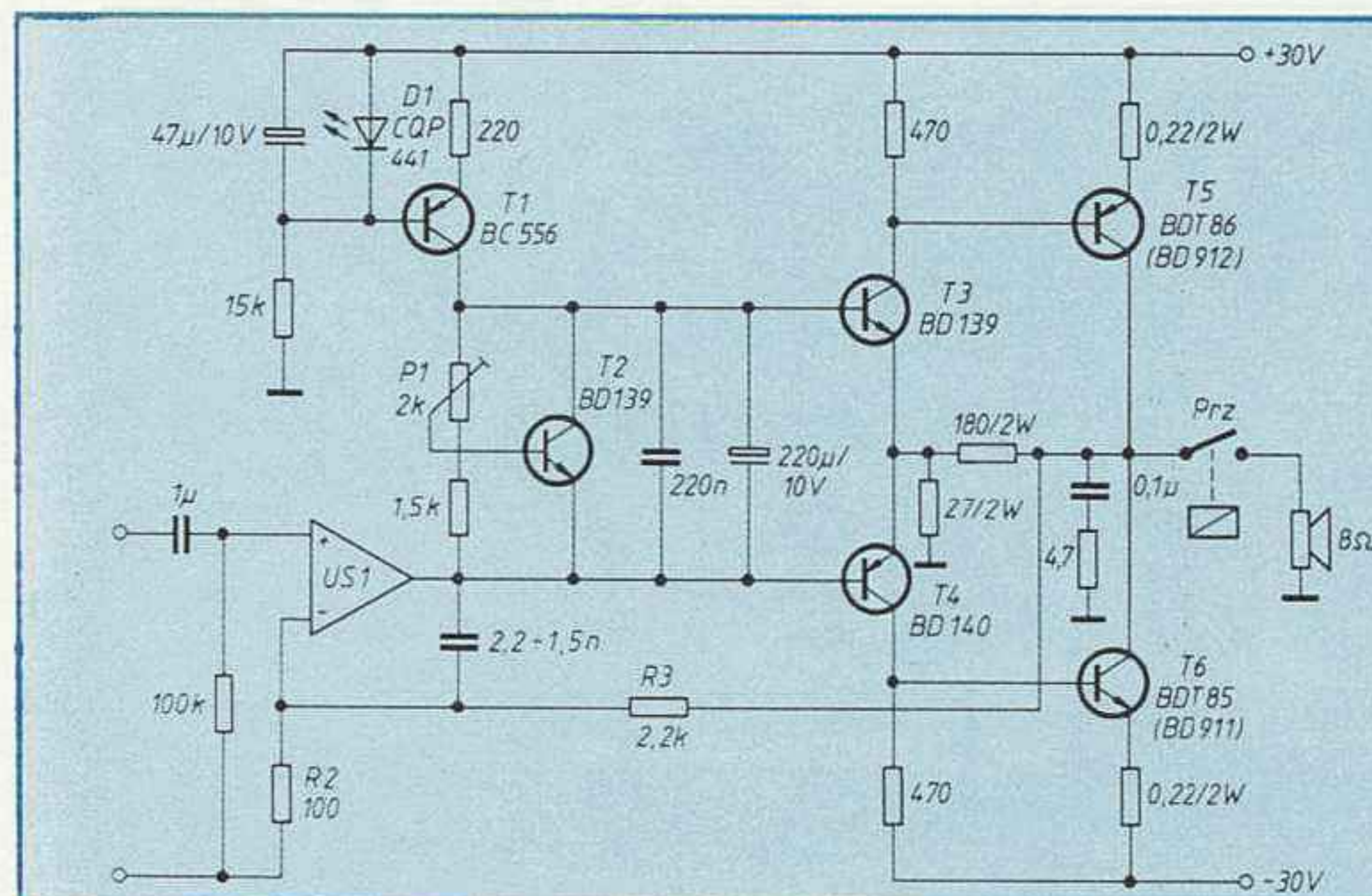
elektroakustyka



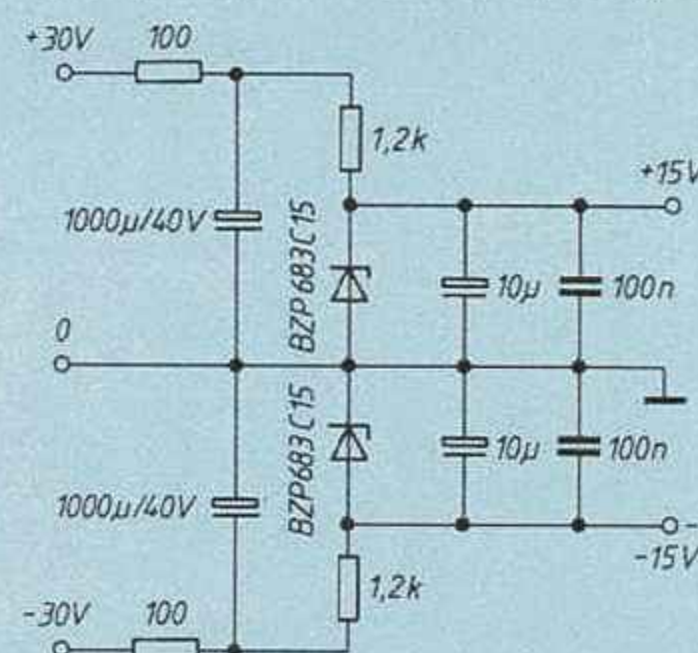
Wzmacniacz końcowy 50 W

Opisany niżej układ wzmacniacza jest przeznaczony głównie do zastosowania w aktywnych zespołach głośnikowych. Układy wzorowane na niżej opisanym wzmacniaczu mogą być stosowane w wielu konstrukcjach amatorskich.

W "Radioelektroniku" nr 5/92 był opisany subniskotonowy zespół głośnikowy. Niżej opisany wzmacniacz o mocy 50 W nadaje się szczególnie dobrze do zastosowania w wymienionym wyżej zespole głośnikowym lub w innych aktywnych zespołach głośnikowych. Cechuje go bowiem prosty układ, stabilność pracy i dobre parametry elektryczne.
Schemat wzmacniacza jest przedstawiony na rys. 1.
W stopniu wzmocnienia wstępnego zastosowano nowoczesny wzmacniacz operacyjny typu OP16. W razie trudności z jego nabyciem można zastosować wzmacniacz operacyjny typu NE5534 lub podobny. Zasilanie tego wzmacniacza odbywa się przez układ redukujący napięcie, przedstawiony na rys. 2.
Z wyjścia wzmacniacza operacyjnego, przy współdziałaniu



Rys. 1. Schemat wzmacniacza o mocy 50 W



Rys. 2. Schemat układu zasilającego wzmacniacz operacyjny (US1) napięciem ±15 V

źródła prądowego z tranzystorem T1, jest sterowany układ wzmacniacza mocy z tranzystorami: T2÷T6.
Dioda elektroluminescencyjna D1 zapewnia właściwe napięcie odniesienia na bazie tranzystora T1 i jednocześnie sygnalizuje działanie wzmacniacza. Powinna ona znosić obciążenie prądem do 30 mA. Stopień mocy wzmacniacza zapewnia jednocześnie wzmocnienie napięciowe i wzmocnienie prądowe. Wzmocnienie napięciowe wynosi 4 i jest ustalone rezystorami R9 i R10. Wzmocnienie napięciowe całego wzmacniacza wynosi 23 i wynika ze stosunku R3 i R2. Takie rozwiązanie stopnia wyjściowego wynika z ograniczonej do 10÷12 V wartości amplitudy przebiegu zmiennego na wyjściu wzmacniacza operacyjnego US1.
Spoczynkowy prąd tranzystorów mocy jest ustalany rezystorem nastawnym P1 włączonym w obwód bazy tranzystora T2, który jest umieszczony na radiatorze tranzystorów mocy i kompensuje zmiany temperatury tranzystorów mocy. Kondensatory C7 i C13 odsprzęgają skutecznie tranzystor T2 od składowych zmiennych.
Wyjście układu jest połączone z głośnikiem za pomocą przekaźnika Prz, który włącza się z opóźnieniem paru sekund po uruchomieniu wzmacniacza. Eliminuje to "odgłosy" przebiegów nieustalonych, występujących w pierwszej chwili po włączeniu zasilania wzmacniacza.
Tranzystory T2÷T6 powinny być zmontowane na jednym wspólnym radiatorze z zastosowaniem podkładek izolacyjnych. Funkcję radiatora może spełniać duża płyta aluminiowa, na której montuje się wzmacniacz właściwy, zasilacz i układy pomocnicze. Płyta ta może zostać wmontowana w tylną ścianę zespołu głośnikowego. Układ scalony US1, tranzystor T1, rezystory i kondensatory najlepiej jest zmontować na płytce montażowej z połączeniami drukowanymi.
Zasilacz układ zawiera transformator o napięciu 2 x 22 V (2,7 A), mostek prostowniczy (np. 4 x BYP671-350) i kondensatory filtrujące 2 x 22 mF lub 4 x 10 mF na napięcie 40 V.
Podczas pierwszego, próbnego uruchomiania, po dokładnym sprawdzeniu prawidłowości montażu, rezystor nastawny P1 należy ustawić na najmniejszą wartość rezystancji. Zmiana wartości powinna się odbywać stopniowo przy jednoczesnym pomiarze wartości prądu płynącego przez tranzystory T5 i T6. Natężenie prądu emiterowego tych tranzystorów powinno wynosić 100 mA (bez wysterowania wzmacniacza sygnałem). Napięcie wejściowe wzmacniacza wynosi ok. 1 V.
Schemat wzmacniacza zaczerpnięto z miesięcznika "Elektor" nr 6/1991. R.T.

technika RTV

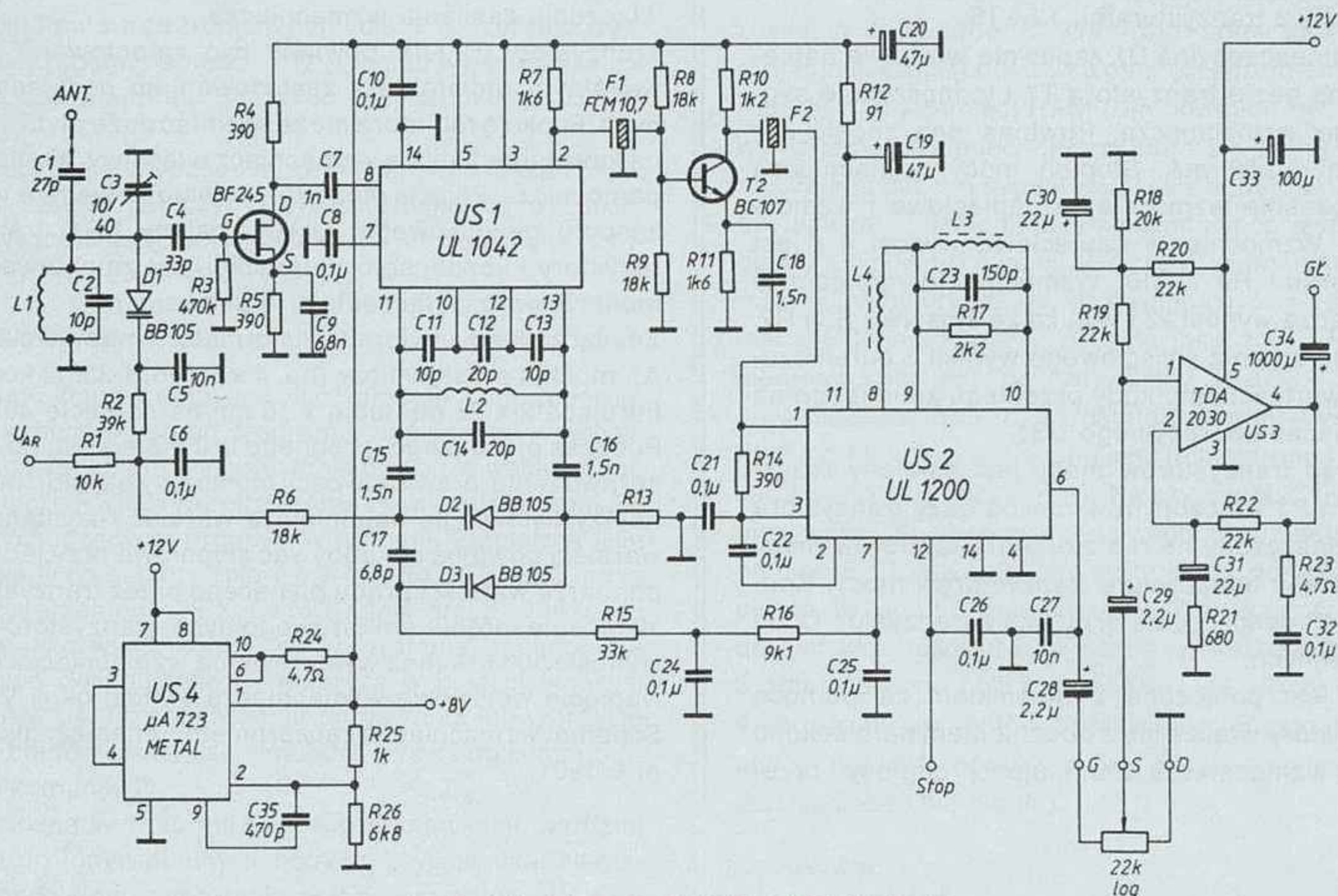


Odbiornik UKF z automatycznym dostrajaniem (1)

Mieczysław Kroszka

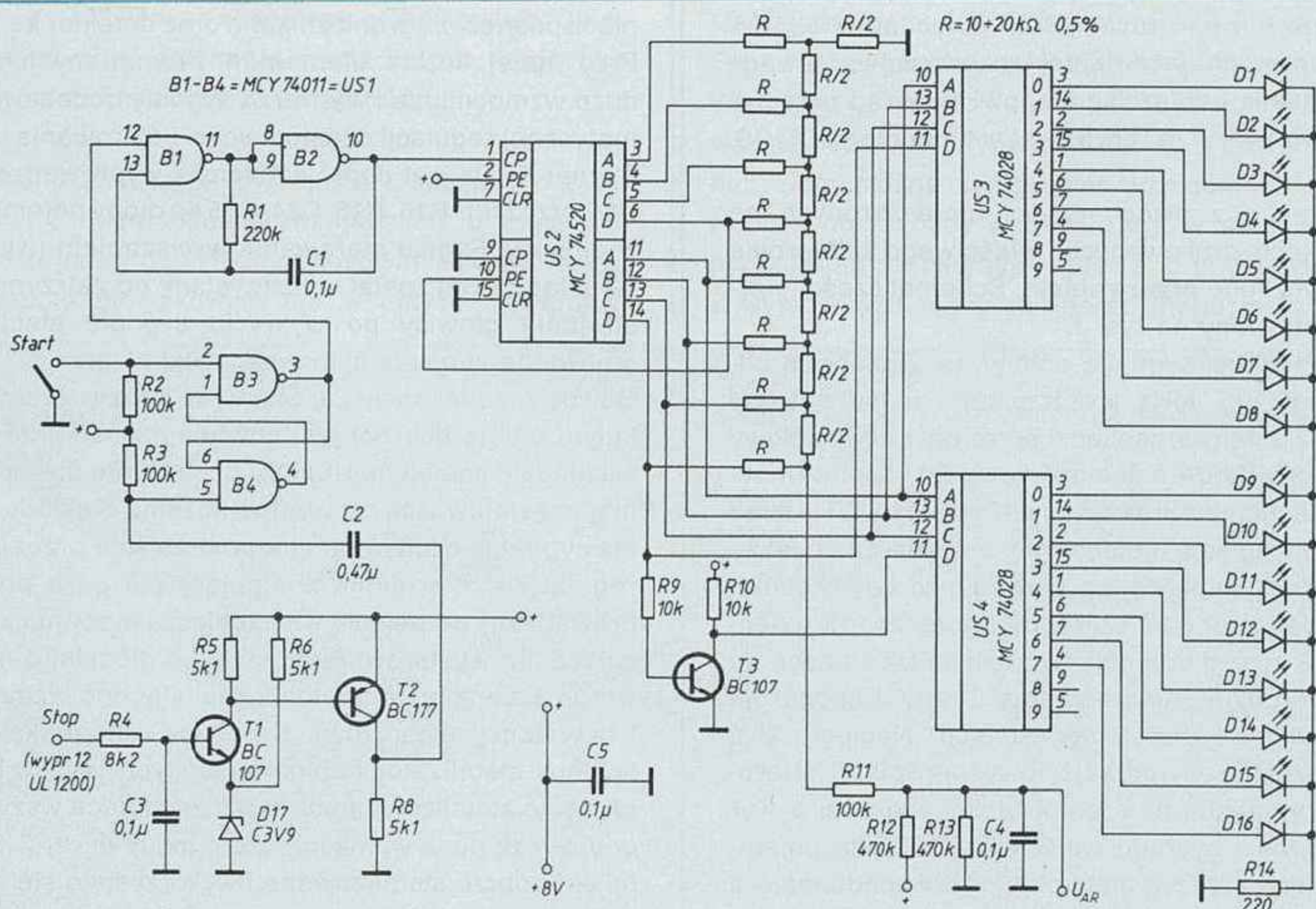
Stale wzrastająca liczba stacji radiofonicznych na zakresie UKF (w Warszawie ok. 10) sprawia, że posługiwanie się klasycznymi odbiornikami strojonymi pokrętłem staje się coraz bardziej kłopotliwe. Sposób strojenia zastosowany w odbiorniku, przedstawionym w artykule a polegający na automatycznym przestrajaniu od początku zakresu, z zatrzymaniem po dostrojeniu, wymaga używania tylko jednego przycisku. Sposób ten jest szczególnie polecany w odbiornikach samochodowych jako mniej rozpraszający uwagę kierowcy. Konstrukcja odbiornika stanowi przykład połączenia techniki analogowej w.cz. i cyfrowej w technologii CMOS.

Odbiornik składa się z dwóch części umieszczonych na oddzielnych płytkach drukowanych: właściwego odbiornika i układu automatycznego przestrajania. Schemat części pierwszej jest przedstawiony na rys. 1.
W głowicy zamieniającej sygnał z anteny na sygnał pośredniej częstotliwości 10,7 MHz wykorzystano układ scalony UL1042N. Sygnał z anteny przechodzi przez obwód wejściowy (L1, C2, C3) strojony diodą pojemnościową D1 i jest wzmacniany przez wzmacniacz z tranzystorem polowym T1. Układ scalony US1 pełni funkcję heterodyny, mieszacza a także wstępnie wzmacnia sygnał pośr.cz. Obwód heterodyny stanowi cewka L2, kondensator C14, szeregowo połączone kondensatory C11 ÷ C13 oraz dioda pojemnościowa D2 służąca do przestrajania heterodyny. Kondensatory C14 i C15 separują diodę D2 od cewki L2 dla napięć stałych. Napięcie U_{AR} przestraja jednocześnie obwód wejściowy (przez R2) i heterodynę (przez R6) pracującą na częstotliwości większej o 10,7 MHz od częstotliwości sygnału wejściowego. Dioda pojemnościowa D3 dołączona przez małą pojemność kondensatora C17 do obwodu heterodyny pracuje w układzie automatycznej regulacji częstotliwości (ARCz). Z wyjścia (wyprowadzenie 2) układu US1 sygnał pośr.cz. 10,7 MHz jest doprowadzony przez filtr ceramiczny F1, wzmacniacz z tranzystorem T2, drugi filtr ceramiczny F2 do wyprowadzenia 1 układu scalonego US2.
W układzie odbiornika zrezygnowano z filtru LC stosowanego zwykle na wyjściu mieszacza na korzyść dwóch filtrów ceramicznych zapewniających selektywność i wzmacniacza poprawiającego czułość. Układ scalony US2 zawiera wzmacniacz pośr.cz. z ogranicznikiem oraz detektor koincydencyjny. Przy małej liczbie elementów zewnętrznych zapewnia on duże wzmocnienie i wytwarza sygnały dodatkowe m.in. automatycznej regulacji częstotliwości i sterowania wyciszaniem. Sygnał ARCz jest doprowadzony z wyprowadzenia 7 układu US2 przez filtr R15, R16, C24, C25 do diody pojemnościowej D3 w głowicy. Sygnał sterowania wyciszaniem (wyprowadzenie 12 układu US2) został wykorzystany do zatrzymywania przestrajania głowicy po wykryciu sygnału stacji. Będzie to omówione w opisie cyfrowej części układu.
Obwód rezonansowy L3, C23 wraz z rezystorem R17 decydującym o jego dobroci jest obwodem zewnętrznym detektora w układzie scalonym US2. Po dostrojeniu obwodu do pośredniej częstotliwości, na wyprowadzeniu 6 układu US2 pojawia się sygnał m.cz. Sygnał ten, po przejściu przez potencjometr regulacji wzmocnienia znajdujący się poza płytką, jest doprowadzany do wejścia wzmacniacza mocy m.cz. US3. Wzmacniacz ten wysterowuje głośnik lub głośniki o mocy do kilku watów (zależnie od napięcia zasilającego wzmacniacz m.cz. i rezystancji głośników). Na płytce odbiornika znajduje się scalony stabilizator napięcia US4 typu μA723. Dostarcza on napięcie stabilizowane ok. 8,0 V zasilające wszystkie stopnie odbiornika poza wzmacniaczem mocy m.cz. (US3). Napięcie to jest dobrze stabilizowane i wykorzystuje się je również do zasilania układów cyfrowych CMOS wytwarzających m.in. napięcie U_{AR} i znajdujących się na płytce 2.



Rys. 1. Schemat odbiornika UKF (płytka 1.)

Moc wydzielana we wzmacniaczu mocy US3 zależy od napięcia zasilającego. Przy zasilaniu z akumulatora samochodowego (od 12 do 14 V) wzmacniacz nie wymaga radiatora. Przy napięciu zasilającym wyższym niż 14 V należy zastosować odpowiedni radiator do układu US3 oraz dobrać kondensatory elektrolityczne C29÷C31 i C33, C34 o odpowiednim napięciu pracy. Jeśli odbiornik ma być zasilany z instalacji samochodowej, to aby uniknąć zakłóceń impulsowych pochodzących od silnika, napięcie zasilające powinno być odfiltrowane przez filtr LC lub przez fabryczny filtr przeciwzakłóceniowy. Na płytce 2 znajduje się układ z elementami CMOS i tranzystorami, który wytwarza napięcie U_{AR} służące do przestrajania głowicy odbiornika (płytka 1) oraz sterowania wyświetlaczem z diod świecących. Schemat układu z płytki 2 przedstawiono na rys. 2. Bramki B3 i B4 tworzą przerzutnik typu RS. Podanie stanu niskiego na wejście 2 bramki B1 przez chwilowe zwarcie przycisku Start powoduje ustawienie i zapamiętanie stanu wysokiego na wyjściu 3 tej bramki. Stan ten podany jednocześnie na wyprowadzenie 12 bramki B1 powoduje, że generator wykonany z bramkami B1 i B2 zaczyna generować przebieg prostokątny o częstotliwości ok. 10 Hz. Częstotliwość tę a zatem i szybkość przeszukiwania zakresu, ustalają



Rys. 2. Schemat układu sterowania odbiornika UKF (płytka 2.)

elementy C1 i R1. Przebieg wytwarzany przez generator jest doprowadzony do wejścia zegarowego dwóch liczników binarnych połączonych kaskadowo z układu scalonego US2. Każdy z liczników liczy do 16, co daje 256 kombinacji wyjściowych. Wyjścia liczników są dołączone do drabinki rezystorowej. Rezystory R mogą mieć dowolną wartość z zakresu 10 kΩ do 20 kΩ, ale muszą być tzw. precyzyjne, tzn. mieć tolerancję rezystancji nie gorszą niż 0,5%. Rezystory R/2 można uzyskać przez równoległe połączenie dwóch rezystorów R. Takie dołączenie liczników binarnych do drabinki rezystorowej powoduje, że na wyjściu drabinki (w punkcie A) pojawi się przebieg o 256 schodkach narastający do 0 V do napięcia zasilania liczników. Przebieg ten jest doprowadzany z płytki 1 (wejście U_{AR}), przez dzielnik rezystory R11 ÷ R13 (ograniczający go do zakresu od ok. 0,5 V do 7,5 V) do diod pojemnościowych D1 ÷ D3 przestrajających heterodynę i obwód wejściowy odbiornika.

Jeżeli w czasie przestrajania zostanie znaleziona stacja FM, na wyprowadzeniu 12 wzmacniacza pośr.cz. (US2 na płytce 1) nastąpi skokowa zmiana napięcia z ok. +4 V do ok. +1 V. Wyprowadzenie 12 jest wyjściem układu sterowania wyciszaniem, a napięcie oznaczone jako Stop jest doprowadzone do układu kształtującego impuls wykonanego z tranzystorów T1 i T2. Układ ten wykrywa skok napięcia na wyprowadzeniu 12 US2 (płytka 1) i wzmacnia go na tyle, że przez kondensator C2 może on na krótko wywołać stan niski na wyprowadzeniu 5 bramki B2 (przerzutnik RS). Spowoduje to przejście przerzutnika, w stan przeciwny i zatrzymanie pracy generatora (bramki B1 i B2). Przestaną również liczyć liczniki układu US2 i napięcie U_{AR} ustali się na wartości odpowiadającej kombinacji binarnej na wyjściach liczników. Kondensatory C3 i C4 powodują pewne opóźnienie zadziałania pętli zatrzymującej liczniki co w połączeniu z silnie działającą ARCz daje pewne dostrojenie do stacji.

Aby określić, w której części zakresu FM znajduje się stacja, do wyjść liczników US2 dołączono układ sterujący linijką złożoną z 16 diod świecących. Wykorzystano cztery najstarsze wyjścia ABCD licznika US2. Trzy z nich dołączono równolegle do wejść A, B i C układów US3 i US4, czwarte bezpośrednio do wejścia D układu US3, a zanegowane do wejścia D układu US4. Tranzystor T3 z rezystorami R9 i R10 spełnia funkcję inwertera.

Układy US3 i US4 (typu MCY74028) są dekoderami kodu BCD na kod 1 z 10. W takim połączeniu jak na schemacie na wykorzystanych wyjściach układów US3 i US4 pojawia się kolejno stan wysoki co daje kolejne świecenie diod D1 ÷ D16. Po dostrojeniu do stacji i zatrzymaniu pracy licznika będzie świecić jedna z 16 diod, a jej położenie w linijce będzie proporcjonalne do napięcia U_{AR}. Napięcie to określa miejsce stacji na zakresie UKF, chociaż ze względu na charakterystykę diod pojemnościowych w głowicy przejście z napięcia na częstotliwość nie jest w pełni liniowe. Prąd płynący przez diody elektroluminescencyjne jest ograniczony rezystorem R14 i rezystancją wyjściową układów US3 i US4 w stanie wysokim. Ponieważ w danej chwili świeci tylko jedna z diod, dopuszczalne warunki energetyczne pracy układów US3 i US4 nie są przekroczone. Po dojściu do końca skali, czyli po osiągnięciu maksymalnej odbieranej częstotliwości układ automatycznie wraca i zatrzymuje pracę generatora. Aby ponownie zacząć przeszukiwanie zakresu trzeba wcisnąć przycisk Start.

(C.d. w następnym numerze)

SIMM 1 i 4 MBx9 TOPLESS

WYŁĄCZNOŚĆ DYSTRYBUCJI W POLSCE

CENY HURTOWE DLA DEALERÓW - GWARANCJA ROCZNA

PRODUCENT:

MEYERHOFF

INDUSTRIEVERTRETUNGEN GMBH

Z CHIPAMI 4 MB FIRMY IBM

Gwarantujemy stałe dostawy (min. 20 000 szt. miesięcznie) oraz

CENY ZAWSZE NIŻSZE OD ŚWIATOWYCH !



HURTOWNIA ELEKTRONIKI

TOWAR Z ZACHODNICH KOŃCÓWEK PRZEMYSŁU

EPROMY, S-RAMY, D-RAMY, MIKRO..., KONDENSATORY, KABLE ...

BEZPOŚREDNI IMPORTER CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

80 grup towarowych, ponad 8 000 pozycji



SPRZEDAŻ HURTOWA: ~300 m²

02-132 Warszawa, ul. Baleya 2

tel. 22 57 39 fax 628 13 69

tel. komórkowy 090203473 WAŻNE KONTRAKTY HURTOWE

PIN ELECTRONIC OFERUJE:



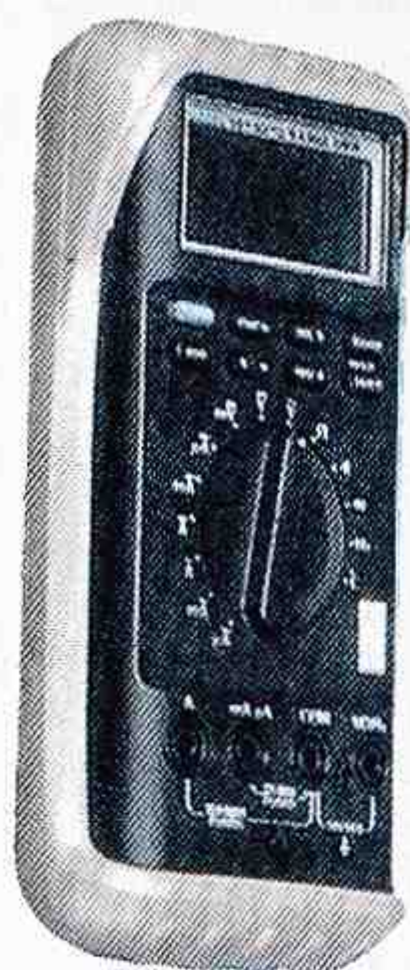
FINEST 185/285 TRUE RMS

Cechy:

- Przystosowany do pracy w przemyśle
- Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej TRUE RMS (Tylko model 285).
- Odporny na upadek
- Wyświetlacz 4 1/2 cyfry (285). 3 3/4 cyfry (185).
- 600 V zabezpieczenia na pomiarze rezystancji, pojemności, testowaniu diod i ciągłości połączeń
- Kl. dokładności DCV 0,05% (285) DCV 0,3% (185).
- Pomiar max., min., wart. średniej, rzeczywistej wart. skutecznej
- Praca w trybach: porównawczym (CMP), relatywnym (REL), edycji (EDIT), procentowym (%) i rejestracji (REC)
- Funkcja zatrzymania wyniku HOLD
- Pomiar pojemności, częstotliwości i temperatury
- System automatycznego wyłącznika
- Analogowa linia graficzna aktualizowana 20 razy na sekundę
- Test diod i ciągłości połączeń

Dane techniczne

- DCV - od 0,01 mV (285), 0,1 mV (185) do 1000 V, kl. 0,05% (285), 0,3% (185)
- ACV - od 0,01 mV (285), 0,1 mV (185) do 750 V, kl. 0,5% (285), 0,75% (185).
- DCA - od 0,1 μA (285), 1 μA (185) do 10 A, kl. 0,5% (285, 185).
- ACA - od 0,1 μA (285). 1 μA (185) do 10 A. kl. 0.75% (285, 185)
- Rezystancja - od 0,01 Ω (285), 0,1 Ω (185) do 40 MΩ, kl. 0,1% (285), 0,5% (185).
- Pojemność - od 1 pF (285, 185) do 40 μF (185), 20 μF (285), kl. 2% (285, 185)
- Częstotliwość - od 1 Hz do 200 kHz, kl. 0,01% (285), 0,2% (185) min. napięcie 70 mV.
- Temperatura od -40°C do 1370°C kl. ±3°C (285, 185)
- Zasilanie 9 V bateria
- Wymiary 187x86x32 mm
- Osłona gumowa.



FINEST 187/187 TRUE RMS

Cechy:

- Przystosowany do pracy w przemyśle
- Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej TRUE RMS (Tylko model 187 TRUE RMS).
- Automatyczna zmiana zakresów
- Odporny na upadek
- Wyświetlacz 3 3/4 cyfry
- 600 V zabezpieczenia na pomiarze rezystancji, pojemności, testowaniu diod i ciągłości połączeń
- Kl. dokł. DCV 0,3%
- Pomiar max., min., wart. średniej
- Praca w trybach: porównawczym (CMP), relatywnym (REL), edycji (EDIT), procentowym (%) i rejestracji (REC)
- Funkcja zatrzymania wyniku HOLD
- Pomiar temperatury i częstotliwości
- Automatyczny wyłącznik
- Analogowa linia graficzna
- Test ciągłości połączeń i diod

Dane techniczne

- DCV - od 0,1 mV do 1000 V, kl. 0,3%
- ACV - od 0,1 mV do 1000 V, kl. 0,75%
- DCA - od 1 μA do 10 A, kl. 0,5%
- ACA - od 1 μA do 10 A, kl. 0,75%
- Rezystancja - od 0,1 Ω do 40 MΩ, kl. 0,5%
- Częstotliwość - od 1 Hz do 200 kHz, kl. 0,2%
- Temperatura od -40°C do 1370°C, kl. ±3°C
- Zasilanie 9 V bateria
- Wymiary 187x86x32 mm.
- Osłona gumowa.



FINEST 183

Cechy:

- Przystosowany do pracy w przemyśle
- Odporny na upadek
- Wyświetlacz 3 1/2 cyfry
- Kl. dokł. DCV 0,5%
- 600 V zabezpieczenia na pomiarze rezystancji, testowaniu diod i ciągłości połączeń
- Przycisk zatrzymania wyniku HOLD
- Sygnalizator wyczerpania baterii
- Test ciągłości połączeń i diod

Dane techniczne

- DCV - od 0,1 mV do 1000 V, kl. 0,5%
- ACV - od 0,1 mV do 1000 V, kl. 0,8%
- DCA - od 0,1 μA do 10 A, kl. 0,8%
- ACA - od 0,1 μA do 10 A, kl. 1%
- Rezystancja 0,1 Ω do 20 MΩ, kl. 0,5%
- Zasilanie 9 V bateria
- Wymiary 187x86x32 mm
- Osłona gumowa



TES 2360

Cechy:

- Pomiar indukcyjności, częstotliwości, pojemności i temperatury
- Wyświetlacz 3 3/4 cyfry
- 500 V zabezpieczenia na pomiarze rezystancji i testowaniu diod
- Kl. dokł. DCV 0,5%
- Tester stanów logicznych, ciągłości połączeń i diod
- Przycisk zatrzymania wyniku HOLD
- Automatyczny wyłącznik

Dane techniczne

- DCV - od 0,1 mV do 1000 V, kl. 0,5%
- ACV - od 0,1 mV do 750 V, kl. 1%
- DCA - od 0,1 μA do 10 A, kl. 1%
- ACA - od 0,1 μA do 10 A, kl. 1,2%
- Rezystancja - od 0,1 Ω do 40 mΩ, kl. 0,8%
- Pojemność - od 1 pF do 40 μF, kl. 3%
- Częstotliwość - od 1 Hz do 4 MHz, kl.0,5%
- Indukcyjność - od 1 μH do 40 H, kl. 5%
- Temperatura - od -40°C do 150°C, kl. ±2°C
- Tester Stanów Logicznych - do 40 MHz (25 ns), 2,4 V i 0,7 V.
- Wymiary 187x88x37 mm

Dodatkowo oferujemy:

● Model TES 2712, częstotliwość 20 MHz, indukcyjność 20 H, pozostałe parametry jak TES 2360 (bez temperatury i testowania stanów logicznych). Cena 1.400.000,- ● Mierniki cęgowe, ceny już od 910.000,- z pomiarem prądów stałych, częstotliwością, napięciem zmiennym, rezystancją, prądy zmienne do 1000 A, Testerami diod i ciągłości połączeń. ● Termometry od 900.000,- Luxomierze od 1.100.000,- ● Miernik rezystancji izolacji TES 1600. Napięcia 250 V, 500 V, 1000 V, do 2 GΩ. Pomiar napięcia zmiennego do 750 V. Cena: 2.200.000,- ● Miernik piórowy HDS 90L. Cena: 600.000,- Pozostałe ceny (bez VAT): FINEST 183: 860.000,- FINEST 185: 1.470.000,- FINEST 187: 1.850.000,- FINEST 285: 2.190.000,- TES 2360: 1.500.000,-
Ceny dla kursu dolara 1 USD: 19.500,- Firma jest płatnikiem VAT.

UWAGA: CO 30 MIERNIK WYSYŁAMY GRATIS. Sprzedaż wysyłkowa. Rabaty do 15% dla Sklepów. Gwarancja 12 miesięcy, serwis pogwarancyjny. Wysyłamy gratis katalogi.



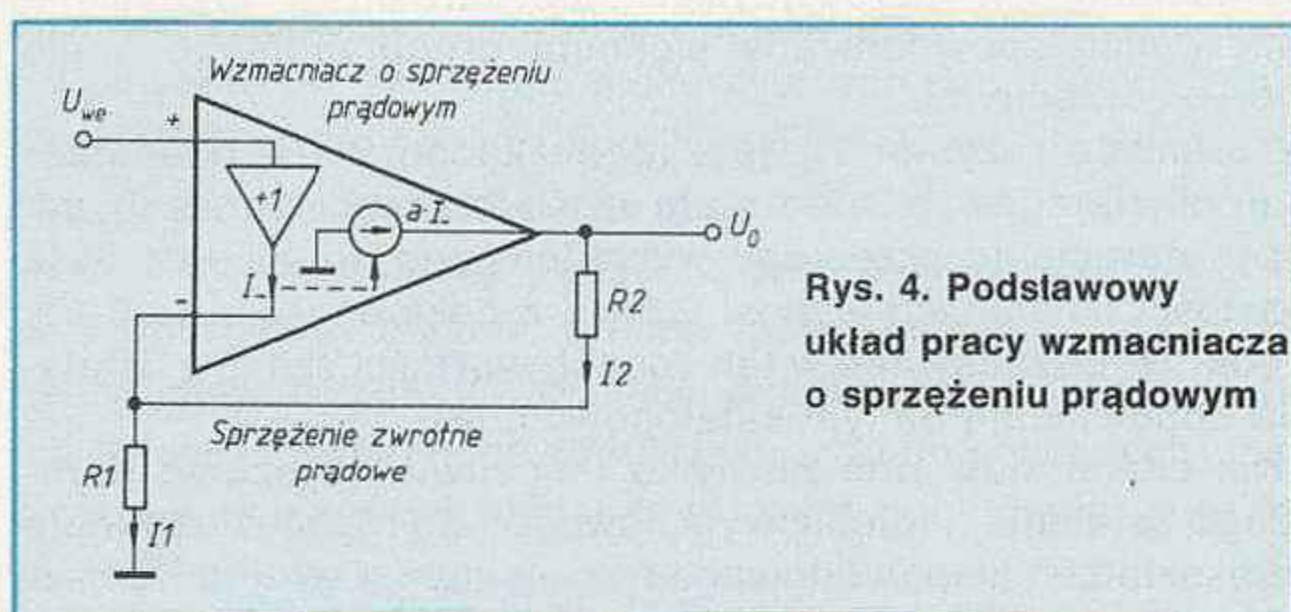
Oficjalny dystrybutor na Polskę:
PIN electronic
82-200 Malbork, ul. Reymonta 16/17
tel./fax (0-55) 38-91, tel. 23-41 w. 179, tlx 57576 cmal

Wzmacniacze o sprzężeniu prądowym (2)

Mieczysław Kręciejewski

Wzmacniacz o sprzężeniu prądowym

Zasadę działania wzmacniacza o sprzężeniu prądowym ilustruje rys. 4, na którym przedstawiono jego typowy układ pracy. Sam wzmacniacz o sprzężeniu prądowym składa się ze stopnia wejściowego, którym jest wtórnik napięciowy oraz wzmacniacza transimpedancyjnego przetwarzającego prąd wyjściowy wtórnika na napięcie wyjściowe całego wzmacniacza.
Wtórnik napięciowy powoduje, że napięcie na wejściu odwracającym jest równe napięciu na wejściu nieodwracającym. Sytuacja jest więc podobna do tej, jaka występuje w konwencjonalnym wzmacniaczu operacyjnym objętym pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego — potencjały obu wejść są takie same. Różnica polega natomiast na tym, że wyjście wtórnika napięciowego (a więc i wejście odwracające wzmacniacza o sprzężeniu prądowym) jest punktem o małej impedancji. W konsekwencji łatwo może nastąpić przepływ prądu z lub do tego punktu. Wzmacniacz transimpedancyjny wytwarza napięcie wyjściowe proporcjonalne do prądu wyjściowego wtórnika:



Rys. 4. Podstawowy układ pracy wzmacniacza o sprzężeniu prądowym

$$U_0 = a \cdot I_-$$

Współczynnik a nosi nazwę transimpedancji wzmacniacza i ma wymiar $\frac{V}{A}$ (czyli Ω — stąd nazwa wzmacniacza transimpedancyjny). Proste rachunki umożliwiają znalezienie związku między napięciem wyjściowym i wejściowym.
Najpierw wyznaczymy prądy płynące przez R_1 i R_2:

$$I_1 = \frac{U_{we}}{R_1} \quad I_2 = \frac{U_0 - U_{we}}{R_2}$$

Stąd:

$$I_- = I_1 - I_2 = \frac{U_{we}}{R_1} + \frac{U_{we} - U_0}{R_2}$$

Ponieważ $U_0 = a \cdot I_-$, więc

$$a\cdot\left(\frac{U_{we}}{R_1} + \frac{U_{we}}{R_2} - \frac{U_0}{R_2}\right) = U_0$$

$$a\cdot U_{we}\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) = U_0 \cdot \left(1 + \frac{a}{R_2}\right)$$

Ostatecznie:

$$k_f = \frac{U_0}{U_{we}} = \frac{a \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)}{1 + \frac{a}{R_2}} = \frac{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}{\frac{1}{a} + \frac{1}{R_2}}$$

Zakładając dużą wartość transimpedancji a (nieskończone wzmocnienie) otrzymujemy:

$$k_{f0} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

a więc wynik analogiczny, jak w przypadku konwencjonalnego wzmacniacza operacyjnego.
Ta identyczność wyników jest jednak prawdziwa tylko w przypadku wyidealizowanym (tj. uproszczonym), gdy założy się dużą wartość wzmocnienia — w praktyce odpowiada to małym częstotliwościom. Płynie stąd wniosek, że zachowanie obu wzmacniaczy: konwencjonalnego i o sprzężeniu prądowym jest w tym zakresie częstotliwości jednakowe. W zakresie większych częstotliwości nie można pominąć wpływu skończonej (i malejącej ze wzrostem częstotliwości) wartości wzmocnienia wzmacniacza na właściwości całego układu ze sprzężeniem zwrotnym i tu właśnie występują różnice między tymi dwoma rodzajami wzmacniaczy.

Charakterystyka częstotliwościowa

Dla wzmacniacza konwencjonalnego wzmocnienie w układzie ze sprzężeniem zwrotnym wynosi:

$$k_f = \frac{1}{\beta} \cdot \frac{L_k}{L_k + \frac{1}{\beta} \cdot M_k}$$

natomiast dla wzmacniacza o sprzężeniu prądowym zależność ta ma postać:

$$k_f = \frac{1}{\beta} \cdot \frac{L_a}{L_a + R_2 \cdot M_a}$$

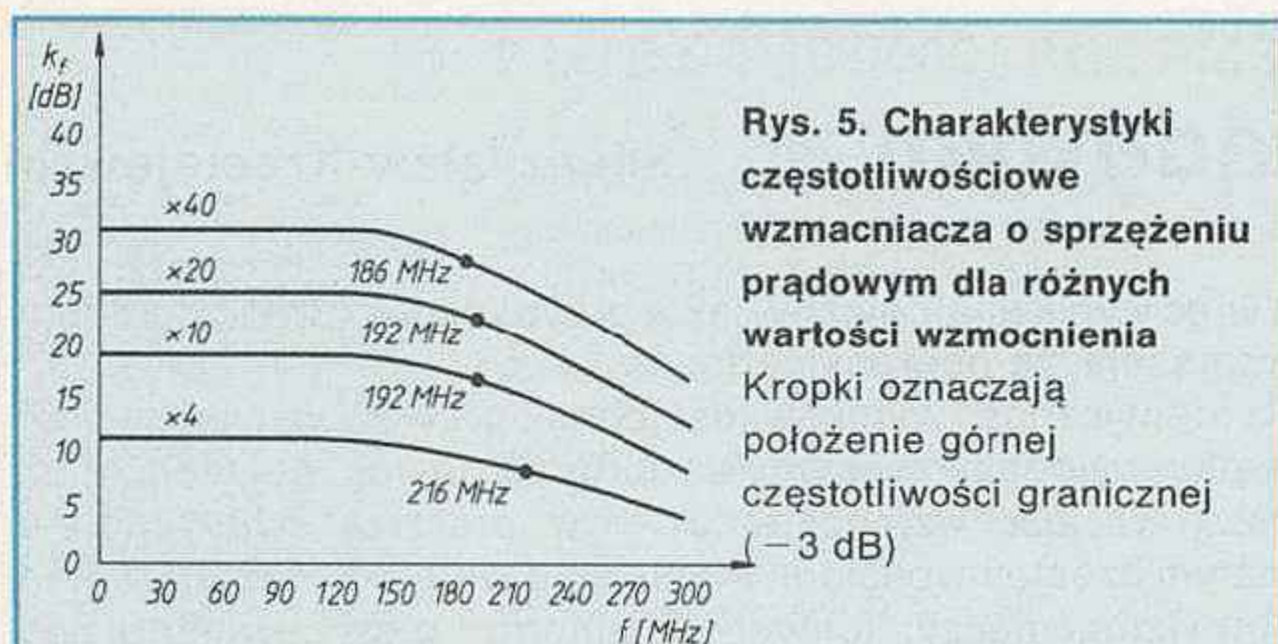
W zależnościach tych wielkości L i M z indeksami k i a oznaczają odpowiednio licznik i mianownik wyrażenia określającego wzmocnienie napięciowe k wzmacniacza konwencjonalnego i transimpedancję a wzmacniacza o sprzężeniu prądowym. W ogólnym przypadku zarówno L, jak i M są funkcjami częstotliwości. A zatem oba te wzory składają się z czynnika niezależnego od częstotliwości określającego idealne wzmocnienie układu z zamkniętą pętlą sprzężenia zwrotnego $\left(\frac{1}{\beta}\right)$ oraz czynnika określającego charakterystykę częstotliwościową (wyrażenie po prawej stronie kropki mnożenia).
Z podanych zależności wynika, że w przypadku wzmacniacza konwencjonalnego każda zmiana wzmocnienia, czy to przez zmianę R_1 czy też R_2 powoduje zmianę współczynnika

$$\beta = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

a więc i charakterystykę częstotliwościową.
W przypadku wzmacniacza o sprzężeniu prądowym charakterystyka częstotliwościowa nie zależy od rezystancji R_1, a więc zmieniając jego wartość można zmieniać wzmocnienie bez jednoczesnej zmiany charakterystyki częstotliwościowej.
Ponieważ do takiego wniosku doprowadziła uproszczona (idealizowana) analiza układu, w praktyce można się spodziewać niewielkich zmian charakterystyki częstotliwości. Na rys. 5 przedstawiono charakterystyki częstotliwości wzmacniacza o sprzężeniu prądowym [3] pracującego z różnymi wzmocnieniami od 4 do 40. W tym zakresie wzmocnień górna częstotliwość graniczna zmienia się od 216 do 186 MHz. We wzmacniaczu konwencjonalnym, nawet w przypadku idealnym, analogiczna zmiana wzmocnienia powoduje 10-krotną zmianę pasma.

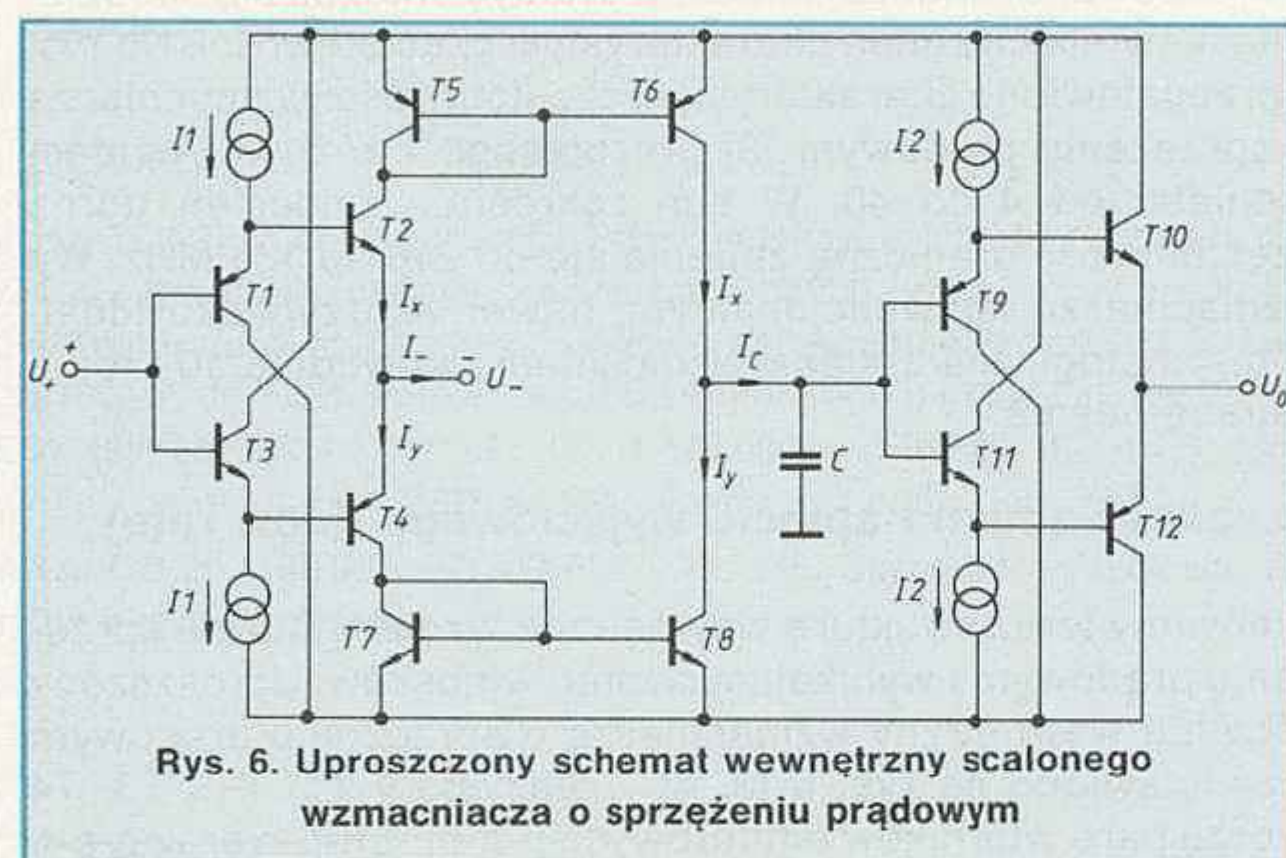
Szybkość zmian napięcia wyjściowego (slew rate)

Omówimy teraz strukturę wewnętrzną wzmacniacza o sprzężeniu prądowym i wynikających stąd wniosków. Uproszczony schemat wewnętrzny wzmacniacza o sprzężeniu prądowym przedstawiono na rys. 6 [3, 4]. Tranzystory T1, T2 i T3, T4 tworzą parę wtórników emiterowych p-n-p — n-p-n oraz n-p-n



Rys. 5. Charakterystyki częstotliwościowe wzmacniacza o sprzężeniu prądowym dla różnych wartości wzmocnienia Kropki oznaczają położenie górnej częstotliwości granicznej (−3 dB)

– p-n-p doprowadzających napięcie z wejścia nieodwracającego do wejścia odwracającego. Źródła prądowe I_1 i I_2 służą do polaryzacji tych wtórników. Ze względu na duże wartości współczynników wzmocnienia prądowego prądy wyjściowe wtórników I_x i I_y są prawie dokładnie równe prądowi kolektorów tranzystorów T2 i T4, a te z kolei sterują dwa zwierciadła prądowe T5, T6 i T7, T8. Kolektory obu tranzystorów wyjściowych zwierciadeł prądowych są połączone ze sobą i z niewielką pojemnością kondensatora C. Wypadkowy prąd I_C ładujący kondensator C jest więc równy prądowi wejścia odwracającego $I_- = I_x - I_y = I_C$. Napięcie na kondensatorze C jest doprowadzane do wejścia pary wtórników emiterowych T9, T10 i T11, T12 polaryzowanych źródłami prądowymi I_3 i I_4. Wyjście tej pary wtórników jest wyjściem całego układu. Jak widać, konieczność stosowania technologii komplementarnej wynika z faktu, że zarówno tranzystory n-p-n, jak i p-n-p pełnią w układzie takie same funkcje w torze wzmocnienia.
Gdy wzmacniacz pracuje w układzie sprzężenia zwrotnego, jak na rys. 4, **w warunkach równowagi, są spełnione te same założenia co w klasycznym wzmacniaczu operacyjnym: $U_+ = U_-$ i $I_+ = I_- = 0$.** Równość $U_+ = U_-$ wynika z działania wtórnika napięcia. Również właściwości wtórnika emiterowego – duża impedancja wejściowa – powodują, że można pominąć prąd wejścia nieodwracającego, tj. przyjąć $I_+ = 0$. Zależność $I_- = 0$ wynika natomiast z działania sprzężenia zwrotnego – aby napięcie wyjściowe wzmacniacza było stałe, prąd ładowania kondensatora C (równy prądowi I_-) musi być równy zeru. Inaczej mówiąc prąd I_- jest tu sygnałem błędu. Jeżeli więc transimpedancja a wzmacniacza jest duża, to z zależności $I_- = \frac{U_0}{a}$ otrzymujemy, że I_- jest bliskie zeru. Tak więc, **mimo że wejście odwracające stanowi punkt o niskiej impedancji, sprzężenie zwrotne utrzymuje prąd tego wejścia równy zeru.**
Zastanowimy się teraz, jakie czynniki ograniczają maksymalną szybkość zmian napięcia wyjściowego wzmacniacza o sprzężeniu prądowym. Podobnie jak w klasycznym wzmacniaczu operacyjnym, aby zmienić napięcie wyjściowe, trzeba przeładować kondensator C. Jest jednak istotna różnica: teraz maksymalny prąd przeładowania kondensatora C nie jest ograniczony, jest proporcjonalny do zmiany napięcia. Istotnie, jeżeli napięcie wejściowe zmieni się o ΔU_{we}, prąd ładowania



Rys. 6. Uproszczony schemat wewnętrzny scalonego wzmacniacza o sprzężeniu prądowym

kondensatora C wyniesie

$$I_C = I_- = \frac{\Delta U_{we}}{R_1 \parallel R_2}$$

Początkowa szybkość ładowania jest więc równa

$$\frac{I_C}{C} = \frac{\Delta U_{we}}{(R_1 \parallel R_2 \cdot C)} = \frac{\Delta U_{we} \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right)}{R_2 \cdot C} = \frac{\Delta U_0}{R_2 \cdot C}$$

i przebiega wykładniczo ze stałą czasu $\tau = R_2C$. **W wzmacniaczu o sprzężeniu prądowym nie występuje więc efekt ograniczania szybkości wzmacniacza przez skończoną szybkość zmian napięcia wyjściowego (slew rate).**
Wyciągnięte tu wnioski wynikają tylko z efektów pierwszego rzędu, tj. najważniejszych. Uwzględnienie efektów drugiego rzędu i dalszych prowadzi do wniosku, że jednak jakieś ograniczenie szybkości zmian napięcia wyjściowego istnieje. Dlatego w danych katalogowych występuje ten parametr. Jednak jego wartość jest znacznie większa niż w klasycznych wzmacniaczach operacyjnych i – powtarzamy – przeciwnie niż w nich spowodowana efektami drugorzędnymi, a nie pierwszorzędnymi.
W praktyce rezystor R_2 jest rzędu kiloomów, kondensator C – pikofaradów, a zatem stała czasu jest rzędu nanosekund. Czas narastania przebiegu wykładniczego od 10% do 90% wartości ustalonych wynosi 2,2τ, a z dokładnością do 0,1% – ok. 7τ. Oszacowane w ten sposób wartości czasów ustalania odpowiadają danym katalogowym [3].
Brak efektu slew rate nie tylko umożliwia uzyskanie szybszego ustalenia napięcia wyjściowego, ale również eliminuje zniekształcenia spowodowane tym efektem. Czyni to wzmacniacze o sprzężeniu prądowym atrakcyjnym elementem

Przegląd wybranych wzmacniaczy o sprzężeniu prądowym (5),(6)

TYP	PASMO @ WZMOCNIENIE [MHz] [V/V]	"SLEW RATE" [V/µs]	CZAS USTALANIA [ns]	CENA $
AD811	140 @ 1 120 @ 2 100 @ 10	2500	50 @ 0,1% 65 @ 0,01%	3,35
AD9617	145 @ 3	1400	203 @ 0,02%	8,75
AD9618	130 @ 10	1400	15 @ 0,1% 23 @ 0,02%	8,75
OP620 (podwójny)	90 @ 1	1000	250 @ 0.1%	7.95
OPA603	45 @ (1 ÷ 10)	1000	50 @ 0,1%	4,95
CLC232	200 @ 2	2500	17 @ 0,1%	56
CLC404	150 @ 6	2000	15 @ 0.2%	10,99
CLC430	45 @ 2	2000	40 @ 0,1%	2,99
CLC520	170 @ 10	2200	12 @ 0,1%	11,60
EL2070	150 @ 2	430	13 @ 0,1% 15 @ 0,05%	7,70
EL2120	100 @ (±1 ÷ ±10)	750	50 @ 0,25%	2,80
HA5020	100 @ 1	800	100 @ 0,25%	2,85
LT1223	100 @ 1	1000	74 @ 0,1%	2,85
LM6181	100 @ 1	2000	50 @ 0,1%	2,95

wzmacniającym we wzmacniaczach akustycznych wysokiej jakości [3].
W tablicy przedstawiono skrócone parametry wybranych wzmacniaczy o sprzężeniu prądowym. Znaczenie parametrów jest analogiczne jak w przypadku konwencjonalnych wzmacniaczy operacyjnych.

LITERATURA

[1] Toumazou C., Lidgey F.J., Makris F.J.: Extending voltage-mode op amps to current mode performance. IEE Proceedings Vol. 137, Part G, Number 2, April 1990
[2] Goodenough F.: New processes, designs boosts IC op amps speeds. Electronics Design, April 12, 1990
[3] Katalog firmy Comlinear Corporation (zawiera wiele materiału ogólnego w notach aplikacyjnych)
[4] New Architecture Op-Amps. Electronics & Wireless World, August 1989
[5] Low Cost Op Amp Break Speed Barriers. EDN, January 2, 1992
[6] Current Feedback Revs Up Op Amps. EDN, September 3, 1990

Współczesne oscyloskopy cyfrowe (3)

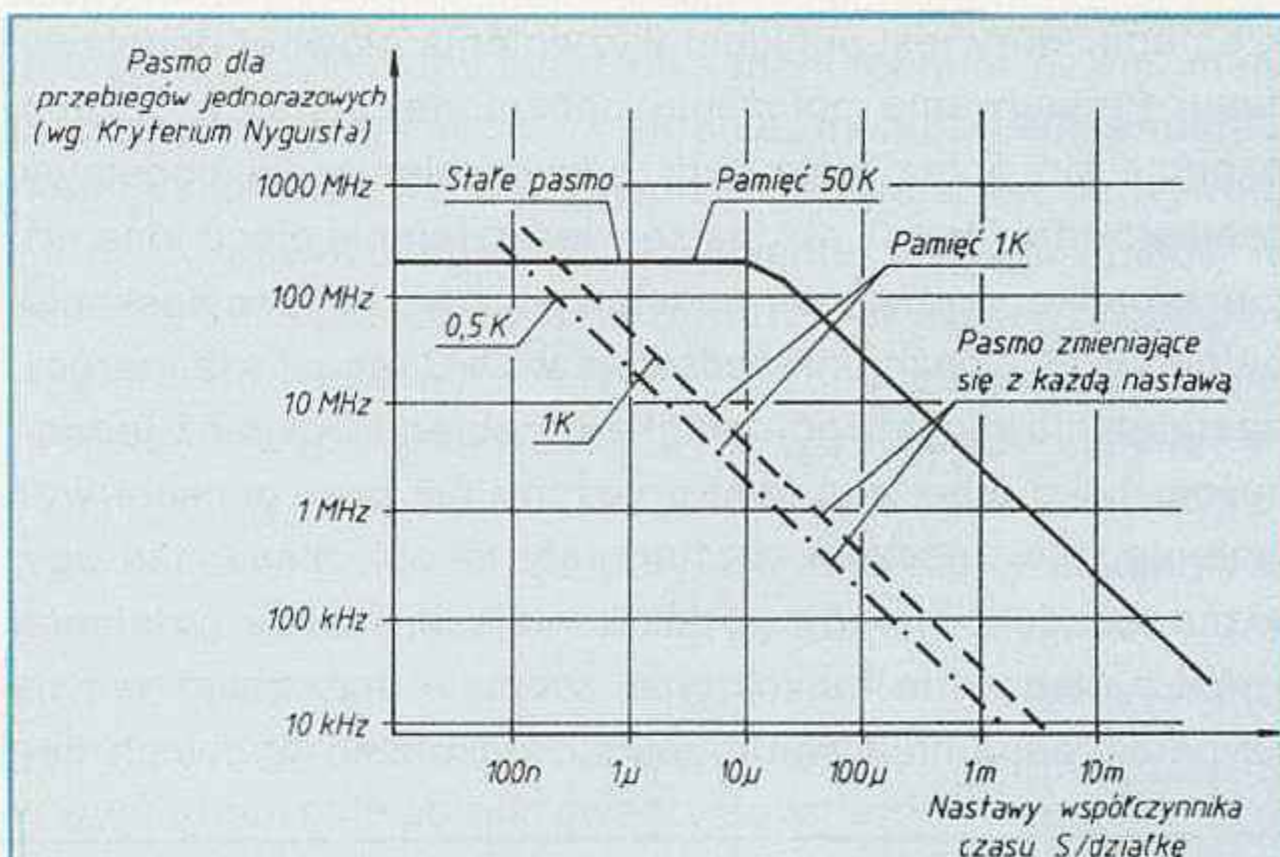
Marek Dras

Wielkość pamięci w OPC

Parametr ten wyznacza w sposób bezpośredni rozdzielczość i dokładność pomiarów w dziedzinie czasu oraz w sposób pośredni wpływa na pasmo zapamiętywanych przebiegów, na dokładność pomiarów amplitudy przebiegów i ich zniekształcenia. Dotychczas wielkość pamięci spotykanych w OPC była wyznaczona przez stan techniki pamięci typu RAM. Wymagany był zwłaszcza możliwie krótki, kilkunanosekundowy czas dostępu przy możliwie najdłuższym, możliwym do zapamiętania, słowie. Przez wiele lat standardem wielkości pamięci w OPC była pamięć o wielkości 1 kilosłów przy częstotliwości próbkowania poniżej 100 MHz. Pamięci o tak małej pojemności powodują w OPC wiele niekorzystnych cech. Najważniejszą z nich jest zmienna częstotliwość próbkowania dla każdej pozycji nastaw współczynnika czasu [2]. Powoduje to w rezultacie – przez zmianę pasma zapamiętanych przebiegów – łatwość powstawania błędów przeistaczania nawet na najmniejszych częstotliwościach. Zwiększenie pamięci do 10 lub więcej kilosłów powoduje, że zapamiętywanych jest o wiele więcej próbek niż jest możliwych punktów (pikseli) do rozróżnienia na ekranie oscyloskopu. Dlatego OPC nie jest w stanie odtworzyć na ekranie wszystkich zapamiętanych danych na raz. Można je uzyskać, np. przez ekspansję przebiegu bądź oglądanie tylko pewnych fragmentów pamięci rozciągniętych na cały ekran. Innymi słowami, zapamiętany przebieg zawiera takie składowe o większych częstotliwościach, które przy mniejszej długości pamięci można byłoby zapamiętać stosując większą częstotliwość próbkowania. W tym przypadku samo zastosowanie większej pamięci zwiększyło efektywną częstotliwość próbkowania bez zwiększania częstotliwości pracy samego przetwornika a/c. Dla najmniejszych współczynników czasu, gdzie częstotliwość próbkowania jest największa, dzięki dużej pamięci można uzyskiwać taką samą częstotliwość próbkowania dla kilku kolejnych nastaw tego współczynnika. Daje to bardzo korzystną stałość pasma zapamiętanych przebiegów dla tych nastaw.

Na rys. 9 przedstawiono porównawczo zależność tego pasma w funkcji nastaw współczynnika czasu i wielkości pamięci. Dla małych pamięci 1 kilosłów jest to linia prosta. Dla pamięci 50 kilosłów pasmo ma wartość stałą (odcinek poziomy) i również większą wartość dla wolniejszych współczynników czasu. Również z powodu zwiększenia wielkości pamięci maleją błędy przeistaczania. Rośnie też znacznie możliwość zapamiętywania i odtwarzania długich odcinków przebiegów z dużą dokładnością w dziedzinie czasu, dając przy tym możliwość dokładnego rejestrowania zawartych w nich wąskich impulsów jednorazowych, a to ze względu na dużą częstotliwość próbkowania. Takie zapamiętywanie jest szczególnie korzystne w połączeniu z pracą z czuwaniem do automatycznego rejestrowania z dużą rozdzielczością przebiegów przypadkowych [1, 2, 3, 4]. OPC z dużymi pamięciami o wielkości 50 kilosłów to modele 9450 firmy LeCroy, 4164 firmy Gould i TDS 500 firmy Tektronix. Duża pamięć w OPC daje możliwość jednoczesnego oglądania całego długiego zapamiętania przebiegu jak i jego wybranego odcinka przez zastosowanie funkcji selektywnego rozciągu (ang. zoom).

Na rys. 10 rozjaśniony fragment dłuższego odcinka przebiegu (przebieg drugi i czwarty od góry) jest dodatkowo przedstawiony jako rozciągnięty na cały ekran (przebieg pierwszy i trzeci). Położenie jak i długość odcinka rozjaśnionego można zmieniać na ekranie, a wielkość rozciągu może osiągać wielkość do 1000 razy, przy czym rozdzielczość rozciągniętego odcinka stopniowo maleje w trakcie rozciągania. W OPC mającym dużą pamięć można dokonywać jej segmentacji na mniejsze. Przebiegi zapamiętane w mniejszych segmentach pamięci są korzystne, gdy istnieje potrzeba dokonywania automatycznych pomiarów na przebiegach powtarzalnych. Krótsza pamięć umożliwia również szybsze przesyłanie przebiegów przez interfejs oraz na dokonywanie pomiarów i operacji matematycznych na przebiegach w krótkim czasie (praca typu "Live"), gdzie wyniki działań uzyskuje się prawie natychmiast na ekranie i operator może szybko

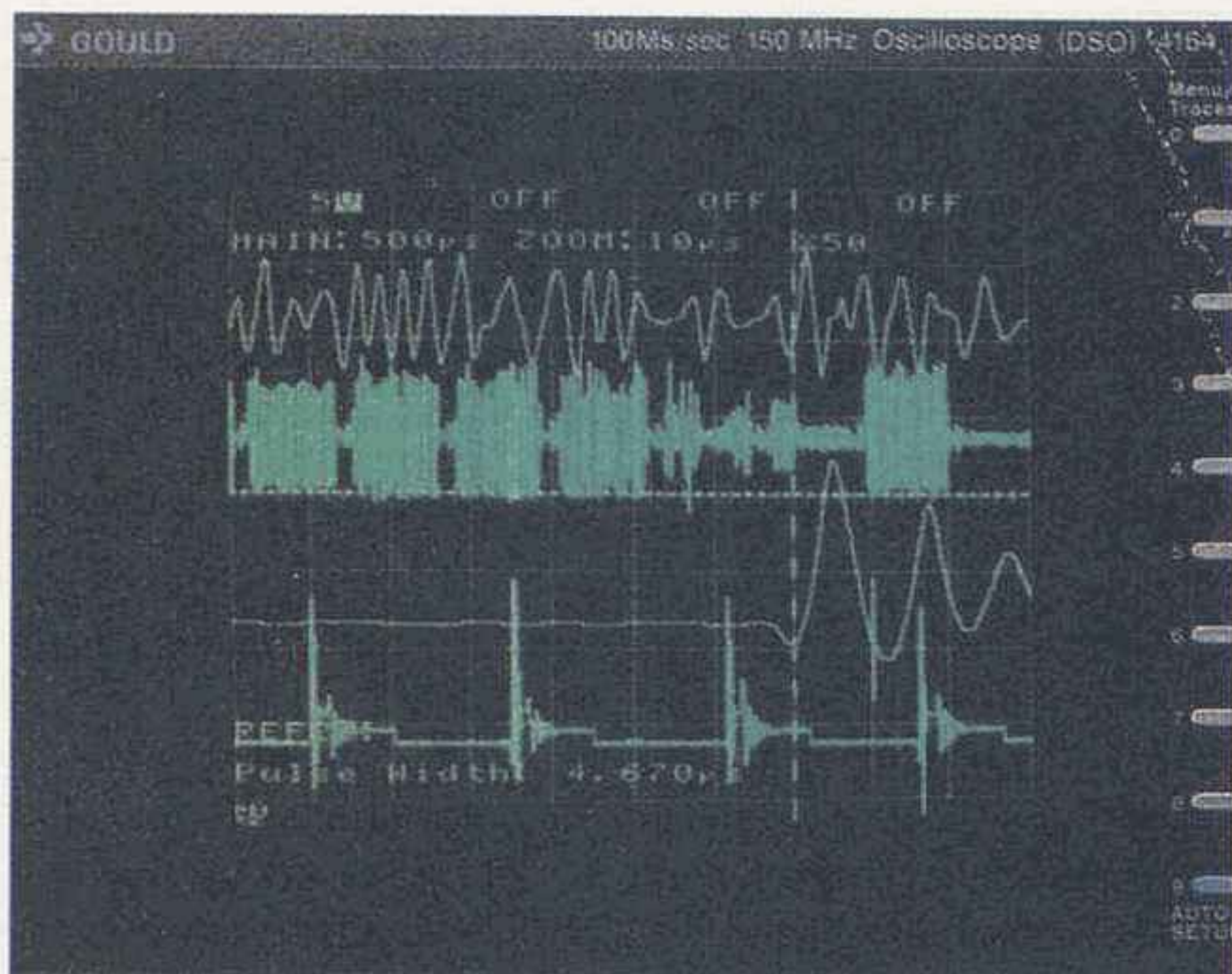


Rys. 9. Zależność stałości pasma przebiegów zapamiętywanych od nastaw współczynnika czasu i od wielkości pamięci

podjąć następne decyzje dotyczące pomiarów. Ponadto można zapisać wtedy do kilkudziesięciu przebiegów krótszych z mniejszą rozdzielczością w dziedzinie czasu zamiast jednego długiego. Gdy zachodzi potrzeba zapamiętywania na stałe dużej ilości przebiegów, oscyloskopy są wyposażone w dodatkowe wbudowane na stałe pamięci dyskowe (rys. 11, 12).

W niektórych OPC spotyka się dwa generatory podstawy

SYSTEM
ELEMENTY ELEKTRONICZNE
87-115 TORUŃ 16 TEL 480-22 TLX 55-2427
SYSTEM biuro handlowe. TORUŃ, ul. Kusocińskiego 3 oprócz sobót 10-16
OFERTĘ tylko dla firm wysyłamy listownie GRATIS



Rys. 10. Rozciągnięcie wybranego fragmentu długiego przebiegu przy funkcji typu "zoom"

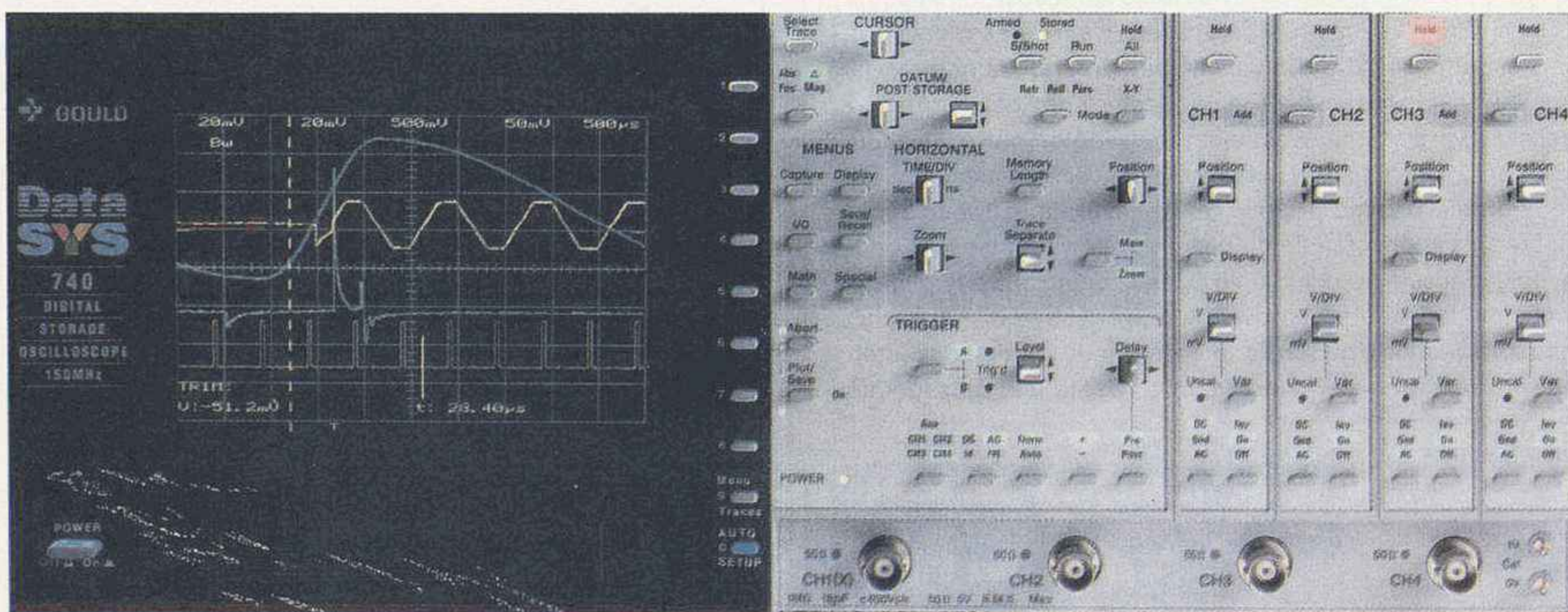
czasu. Opóźniona podstawa czasu rozciąga przebieg, który został zapamiętany w czasie następnego cyklu roboczego oscyloskopu po rozciągu przez główną podstawę czasu. Zapamiętywany jest odcinek przebiegu, który występuje tuż po momencie wyzwolenia i jest on próbkowany z częstotliwością większą niż przebieg rozciągnięty główną podstawą czasu. W OPC z podwójną podstawą czasu start generatora opóźnionej podstawy jest dokonywany w tym samym punkcie przebiegu, który jest punktem wyzwolenia głównej podstawy czasu. Przesuwanie położenia opóźnionej podstawy czasu dokonuje się przez funkcję przedwyzwolenia dla podstawy czasu głównej [1, 2, 3, 4]. Jest to więc działanie nieco inne niż w przypadku podwójnej podstawy czasu w oscyloskopie analogowym. Opóźniona podstawa w OPC umożliwia, oprócz zapamiętania dłuższego odcinka przebiegu, również jednocześnie tylko jego fragment położony tuż przy punkcie wyzwolenia, ale znacznie rozciągnięty w osi czasu, tak aby można było dokonywać jego dokładniejszej analizy. Działanie to jest podobne do funkcji typu zoom, przy czym w tym przypadku zapamiętywanie zostało dokonane w dwóch następujących cyklach, a przy funkcji zoom cały przebieg jak i jego rozciągnięty fragment są zapamiętane w jednym cyklu pracy OPC. Dzięki dwu wyzwalanym niezależnie generatorom podstawy czasu można dokonywać precyzyjnego w czasie zapamiętywania złożonych ciągów impulsów oraz przebiegów impulsowych jednorazowych (oscyloskop 4090 firmy Gould).

Operacje matematyczne dokonywane przez OPC

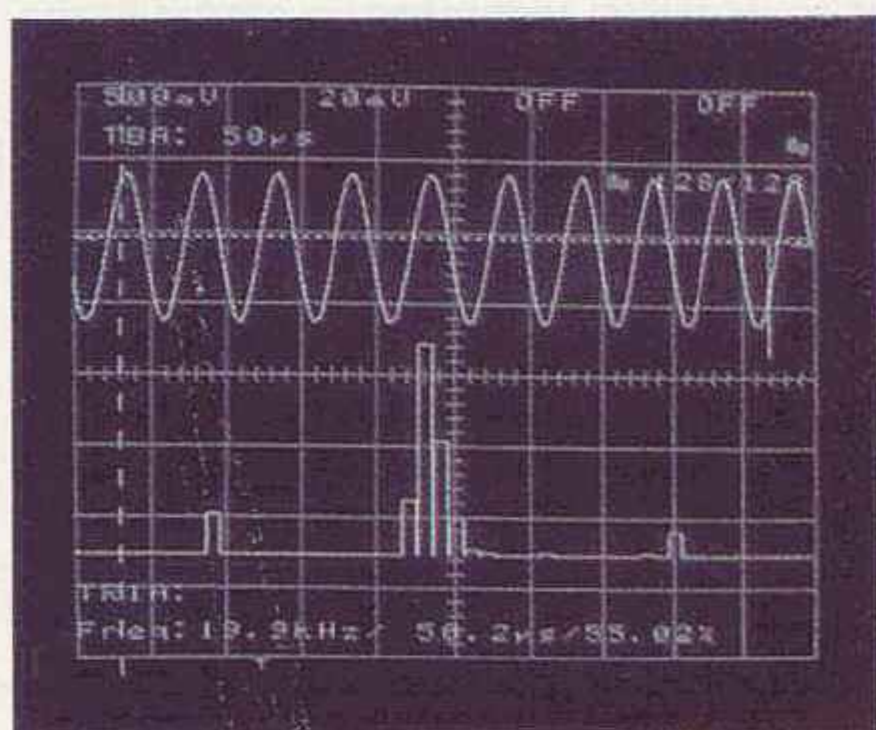
Jedną z najbardziej atrakcyjnych cech oscyloskopów z pamięcią cyfrową (OPC) jest dokonywanie przez nie pomiarów dla wszystkich zapamiętywanych przebiegów zarówno jednorazowych, jak i powtarzalnych. Obecnie każdy OPC ma dwa lub więcej kursorów do dokonywania pomiarów czasu i napięcia oraz do określania powierzchni przy pomiarach obszarów części przebiegów. Wybierają one punkty, między którymi ma być dokonany pomiar lub przetwarzanie informacji zawartych w zapamiętanym przebiegu. Pomiary kursorami są łatwiejsze i dokładniejsze, gdyż nie trzeba liczyć działek na ekranie i mnożyć je przez współczynniki. Kursory są tylko funkcją pomocniczą do pomiarów automatycznych dokonywanych przez OPC. Prostsze oscyloskopy dokonują tylko pomiarów napięcia i czasu.

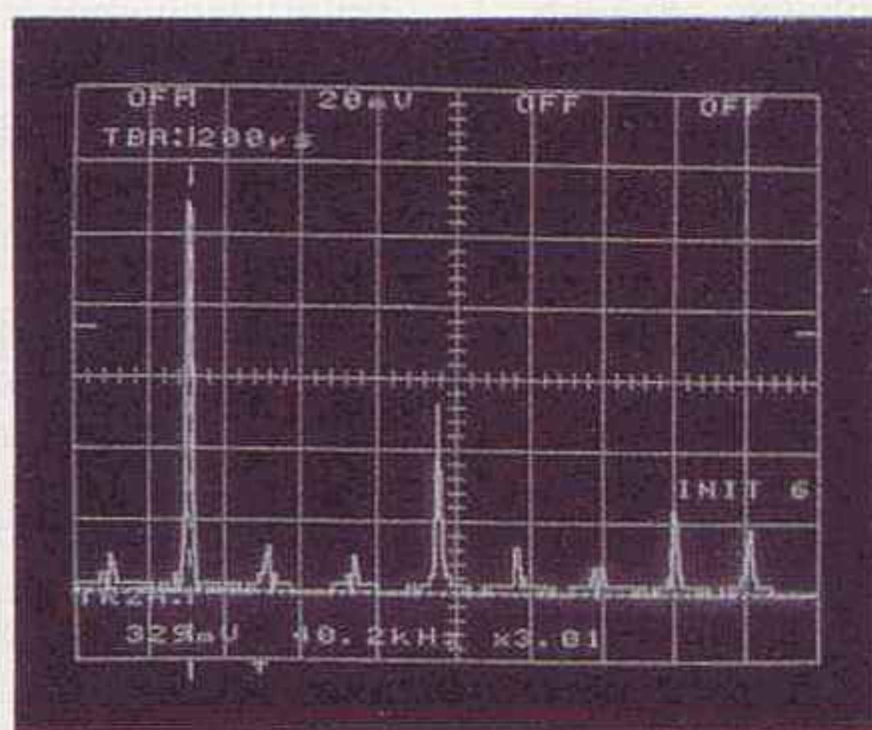


Rys. 11. OPC z dodatkową pamięcią w postaci wbudowanego dysku (firma Le Croy, typ 9450A)

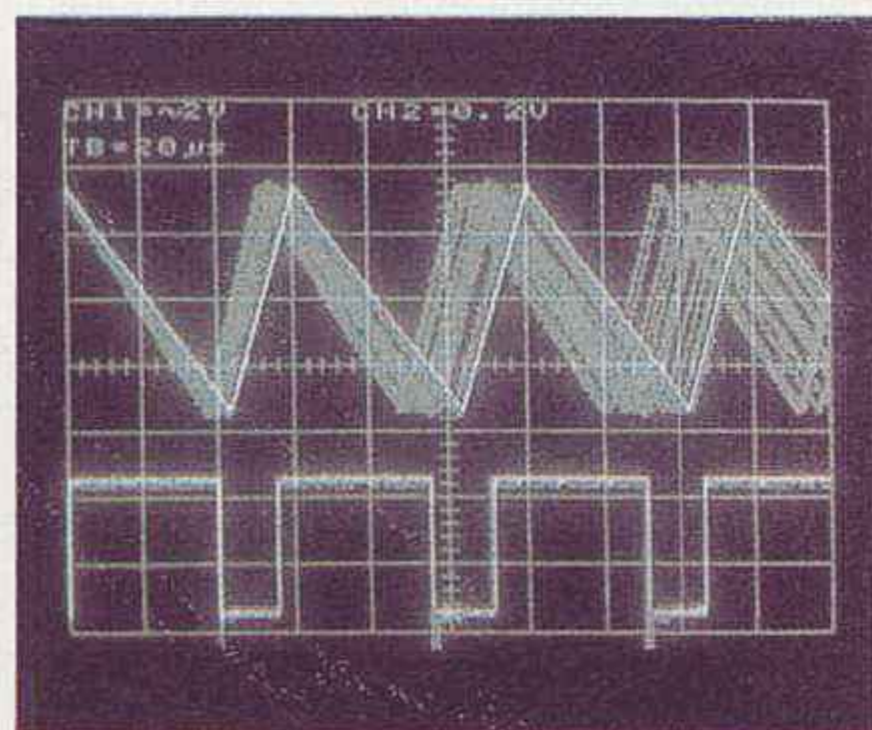


Rys. 12. Oscyloskop z pamięcią cyfrową wyposażony w kolorowy ciekłokrystaliczny ekran i wbudowany pod ekranem dysk do rozszerzenia pamięci (typ DATA SYS 740, firma Gould)





Rys. 13. Przebiegi z ekranu OPC a – histogram zmian częstotliwości przebiegu widocznego w górnej części ekranu przedstawiony w postaci wykresu słupkowego u dołu ekranu, b – wynik dokonanej analizy Fouriera przedstawiony na ekranie OPC



Rys. 14. Obraz na ekranie OPC przy pracy ze zmienną cyfrową persystancją (przebieg górny)

Oscyloskopy powszechnego użytku średniej i wyższej klasy mogą wykonywać nawet kilkadziesiąt rodzajów pomiarów parametrów przebiegów. I tak przykładowo, oscyloskop typu Data SYS 740 firmy Gould (rys. 12) wykonuje następujące pomiary:
- czas narastania i opadania, przerzuty na impulsach,
- częstotliwość i okres,
- współczynnik wypełnienia impulsów,
- wartość międzyszczytowa i skuteczna napięcia,
- amplituda napięcia,
- okres i obszar przebiegów z możliwością wyboru obszaru,
- przy pracy X-Z pomiary względne i bezwzględne, takie jak: ΔY: ΔX, ΔYx ΔX, ΔX, ΔY, ΔT, radian kąt, obszar, całkowanie względem osi X.

Oscyloskop ten dokonuje analizy matematycznej przebiegów wykonując następujące funkcje:
- mnożenie, dzielenie, odejmowanie i dodawanie,
- analiza Fouriera przebiegów z różnymi oknami czasowymi,
- całkowanie i różniczkowanie,
- zmiany przebiegu w czasie, trendy zmian,
- histogramy z akumulacji wyników pomiarów w czasie,
- uśrednianie z zadawaną liczbą uśrednień,
- filtrowanie zapamiętanych przebiegów.

Możliwe jest w nim przeskalowywanie współczynników skali w zależności od rodzajów pomiarów i potrzeb wynikłych z przetwarzania przebiegów.

OPC mogą rejestrować zmiany parametrów mierzonych przebiegów w czasie, które mogą być trudne do zarejestrowania przy pomiarach jednorazowych. Wraz z zadanymi parametrami przebiegu, których zmiany należy rejestrować, OPC automatycznie kreśli na ekranie histogramy rozkładu zmian tych parametrów w odcinku czasu (rys. 13). Przy nie określonym odcinku czasu OPC kreśli wykresy trendów zmian tych parametrów.

Zmiany przebiegów można też obserwować na ekranie OPC przy zastosowaniu cyfrowej poświaty (ang. persistence) (rys. 14). Zmiany kształtu przebiegu pozostawiają na ekranie oscyloskopu ślad, którego intensywność świecenia daje informacje o częstości występowania tej zmiany. Czas tej poświaty jest regulowany. Praca ze zmienną poświatą cyfrową umożliwia szybkie i łatwe określenie zadrgań sygnałów, gdyż zmiany te są przez pewien czas zapamiętywane na ekranie. W czasie pomiarów zmienne elementy sygnałów znikają i na ich miejsce pojawiają się nowe. Ten rodzaj pracy jest przydatny zwłaszcza przy badaniu transmisji sygnałów logicznych. Na ekranie pozostaje ślad zmian nakładających się na siebie sygnałów, zwany wykresem typu oko (ang. eye display). Obserwując, czy nakładające się sygnały mieszczą się w określonych dla zera i jedynki logicznej granicach, można zarejestrować na chwilę przebiegi nieprawidłowe, których poziom będzie zawarty między nimi, przez co można ocenić prawidłowość transmisji danych.

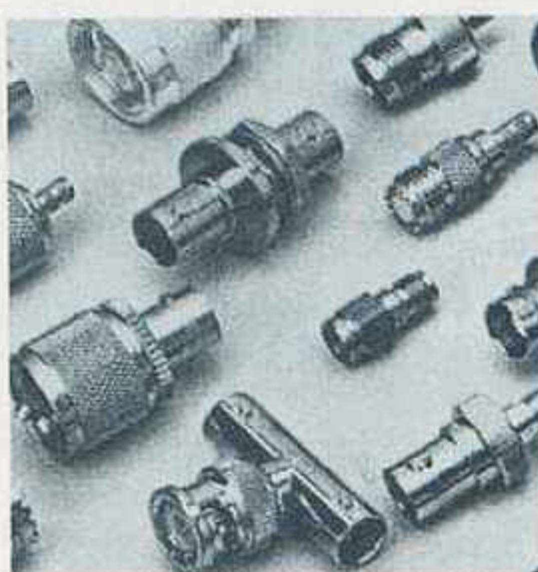
Dokonywanie tak złożonych pomiarów za pomocą OPC jest mimo wszystko bardzo proste dzięki możliwości programowania pojedynczych pomiarów bądź jego całych sekwencji przez przyciski na płycie czołowej oscyloskopu lub też przez interfejs. Oscyloskopy mają kilka menu pomiarów, np. menu przedstawiania wyników na ekranie, menu obsługi pamięci, menu ustawiania współpracy przez interfejs. Każde wywołane menu powoduje zwykle pojawienie się jego opisów na ekranie, a za pomocą umieszczonych obok ekranu przycisków wybiera się właściwy pomiar. W ten sposób można również programować całą sekwencję wykonywanych pomiarów (rys. 15). Również rozpoczęcie pracy z OPC jest ułatwione, gdyż po jego włączeniu wciska się przycisk ustawiania automatycznego (ang. set up), który powoduje automatyczne dostrojenie się nastaw przyrządu, tak że na ekranie jest widoczny co najmniej jeden okres przebiegu, a jego amplituda mieści się w wymiarach pola pomiarowego. Również tę czynność można powtórzyć, gdy dołączy się do oscyloskopu nie znany sygnał i są trudności z zlokalizowaniem jego obrazu na ekranie.

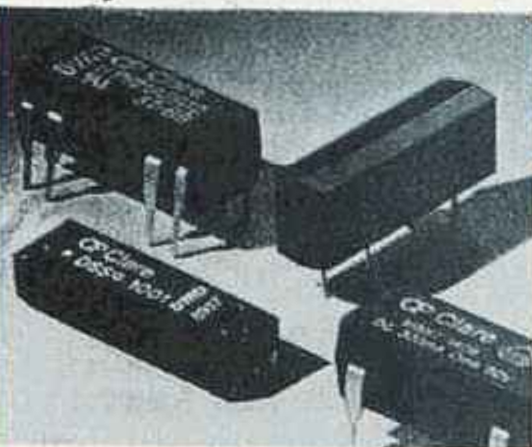
```
SEQUENCE 3 (INSERT)              PRINT 1
0  PAUSE 5: 35: 0
1  SINGLE SHOT                   PLOT 2
2  CH1 500mV/DIV
3  CH1 SHIFT 1.38DIV             PAUSE 3
4  CURSOR TRIA
5  TRIGGER MODE AUTO             WAIT 4
6  WAIT UNTIL CONTINUE
7  A TIMEBASE 100us              EXIT 5
8  CH2 500mV/DIV
9  YT CALC1 FREQUENCY            DEL 6
10 YT CALC2 VOLTS TIME
11 YT CALC3 RMS AC RMS           ↑ 7
12 PRINT
13 PLOT                          ↓ 8
```

Rys. 15. Wydruk treści obrazu OPC opisujący kolejne sekwencje wykonania serii pomiarów przez ten przyrząd

Poszczególne nastawy oscyloskopu do odpowiednich pomiarów można zapamiętywać, a następnie wywoływać przy ich wykonywaniu.
Układy wyzwalania w OPC są również bardzo rozbudowane, jednak i ich obsługa jest bardzo prosta, gdyż parametry wyzwalania są ustalane przez elementy regulacji na płycie czołowej oraz przez odpowiednie menu programu zwłaszcza dla bardziej złożonych warunków wyzwalania. Przykładowo, dla wyzwalania sygnałami telewizyjnymi dokonuje się wyboru standardu telewizyjnego, numeru półobrazu, numeru linii, polaryzacji impulsów itd. Możliwe jest też wyzwalanie liczbą impulsów bądź zmianą fazy lub odstępu czasowego między impulsami, występującego np. w układzie z pętlą typu PLL (oscyloskop typu 4094 firmy Gould). Takie są uniwersalne możliwości wyzwalania OPC, i to spotykane w oscyloskopach do powszechnych zastosowań, w których pozwalają na zapamiętanie przez nich przebiegów w najtrudniejszych warunkach pomiarowych. □

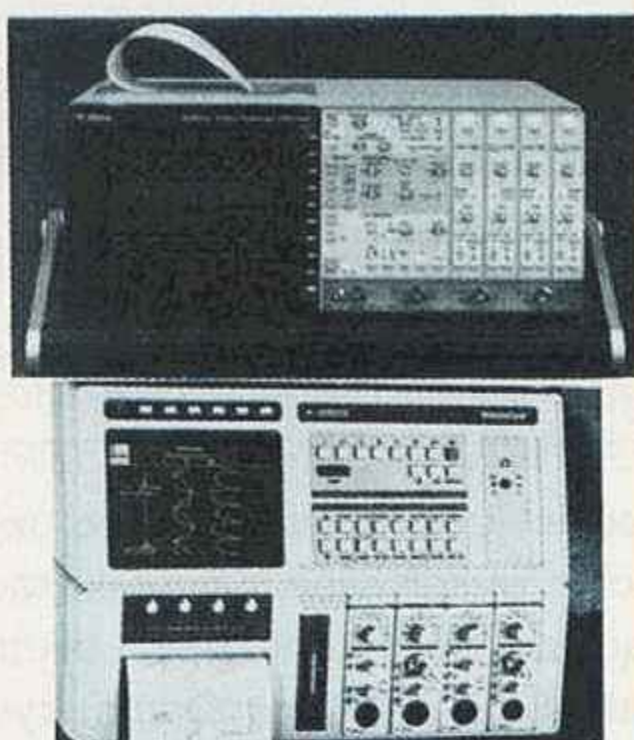
ZŁĄCZA WYSOKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI I KABLE WSPÓŁOSIOWE
- pełen asortyment złącz BNC do sieci komputerowych + narzędzia
- N, SMA, SMB, SMC, TNC, TWIN, TRIAX i inne
- adaptory, terminatory, narzędzia
● **złącza do kabli płaskich i kable płaskie**
● **złącza DIN41612 i DIN41617 (EUROCARD)**
● **złącza szufladowe**
● **złącza okrągłe, wielostykowe**
- 1-12 styków, 250 V~, 3...5A
- 1-52 styki, 200-3000V~, 13-150A
- 2-28 styków, 350 V~, 16A, IP65
★ **wielostykowe złącza przemysłowe**
- 3-128 styków, 380 V~, 8-70 A, IP54, IP65
★ złącza lotnicze i militarne
firmy **Amphenol**





PRZEKAŹNIKI KONTAKTRONOWE
● na kontaktronach suchych i nawilżanych rtęcią
● w obudowach DIL, SIL i specjalnych
● ilość zadziałań do 10 razy
● przełączanie sygnałów do 100 VA
● przekaźniki półprzewodnikowe z izolacją optyczną do przełączania sygnałów stało- i zmienno prądowych
● odgromniki miniaturowe do zabezpieczania układów przed przepięciami oraz wyładowaniami
firmy **CP Clare**

OSCYLOSKOPY CYFROWE Z PAMIĘCIĄ
● pasmo do 200 MHz, próbkowanie do 1.6 GHz
● 2,4 lub 8 kanałów
● możliwość przetwarzania sygnałów
● wbudowany kolorowy ploter (opcjonalnie)
● zasilanie z baterii lub sieci
● interfejs IEEE488 lub RS432
★ generator arbitralny sterowany m.in. z oscyloskopu
★ rejestratory graficzne wielokanałowe
oraz
REJESTRATORY WIELOKANAŁOWE
● praca w czasie rzeczywistym
● drukarka termiczna lub ploter kolorowy
● wiele wymiennych wkładek
● zasilanie z baterii lub sieci
oraz serwis wyrobów
firmy **GOULD** Electronics

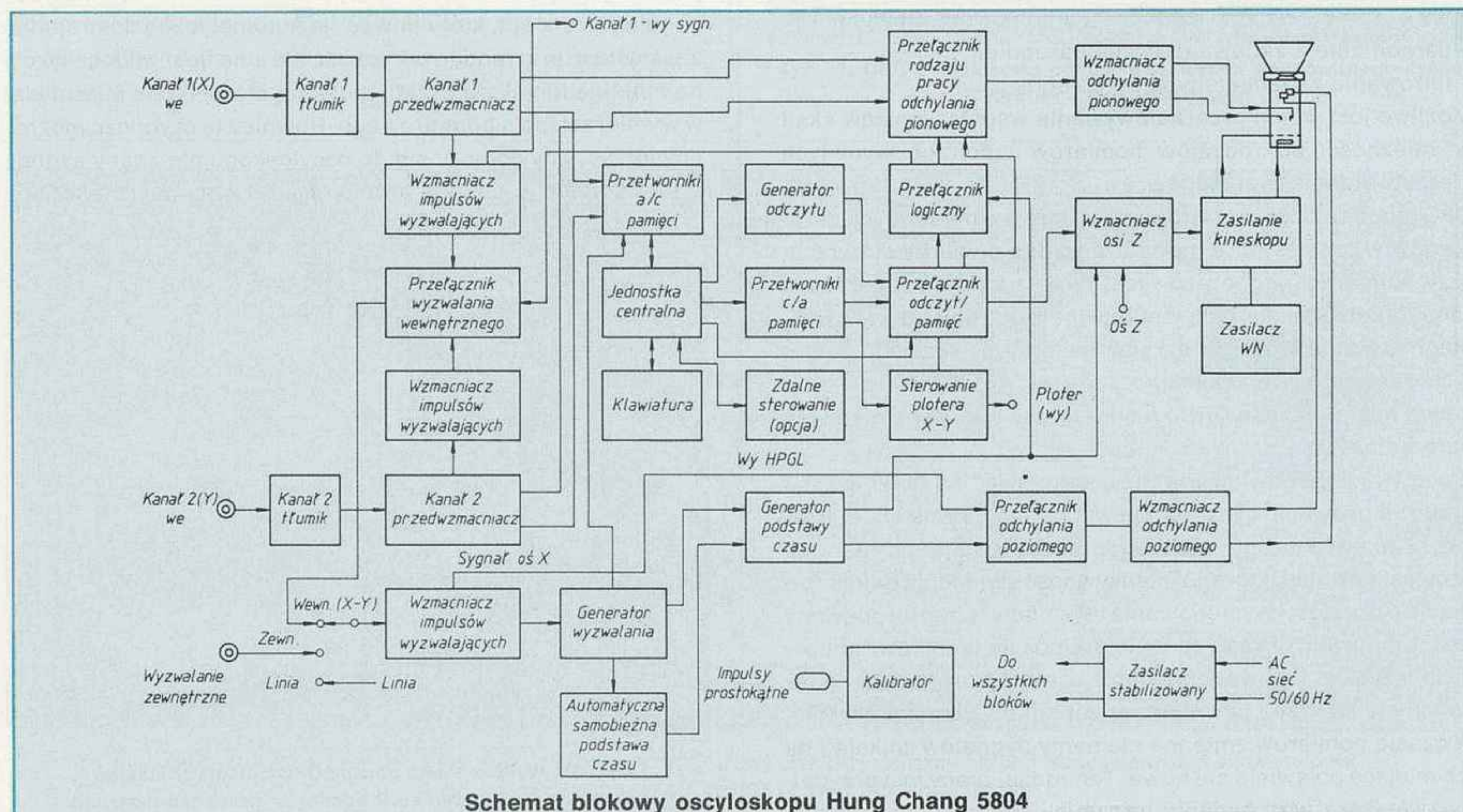


Oferuje **radiotechnika** SPÓŁKA z O.O. **MARKETING**
H. SIENKIEWICZA 6, 50-335 WROCŁAW TEL./FAX (48-71) 21 16 12, TEL. 22 86 91...7 w. 26, 46, 54; TLX 071 22 28

Oscyloskop cyfrowy Hung Chang 5804

Leszek Halicki

Dzięki uprzejmości firmy NDN z Warszawy mieliśmy okazję zapoznać się z jednym z najnowszych wyrobów firmy Hung Chang, oscyloskopem cyfrowym model 5804. Oscyloskop, dwukanałowy, o maksymalnej częstotliwości oglądanych przebiegów 20 MHz, jest wyposażony w szybką pamięć cyfrową o wysokiej rozdzielczości, pojemności 2048 bajtów i szybkości próbkowania 20 MS/s. Interfejs szeregowy RS-232C (opcja) służy do połączenia oscyloskopu z komputerem klasy PC. Wartości ustawionych parametrów odczytu są wyświetlane na ekranie o przekątnej 6 cali. Dwa kursory



Schemat blokowy oscyloskopu Hung Chang 5804

umożliwiają odczyt ΔU i Δt dla dowolnie wybranych punktów oglądanych przebiegów, jak również częstotliwości i fazy przebiegów. Dwie pamięci umożliwiają zapamiętanie pozycji kursorów, a następnie porównywanie zapamiętanych wartości ΔU i Δt z aktualnymi. W rodzaju pracy Single Sweep Mode można oglądać impulsy jednorazowe lub pojawiające się nieregularnie, a po włączeniu funkcji Hold Off – obserwować przebiegi o skomplikowanym kształcie i niejednakowym okresie. Linia opóźniająca sygnał umożliwia oglądanie zboczy narastających impulsów o wysokiej częstotliwości. Funkcja Trigger Preset umożliwia indywidualne ustawianie punktu wyzwalania. Inne istotne własności oscyloskopu to: pięciokrotna ekspansja odchylania pionowego, trzykrotne rozciągnięcie podstawy czasu, przełączana częstotliwość czoperowania, inwersja polaryzacji oglądanego przebiegu (tylko dla kanału 2) i wyjście sygnałowe kanału 1 do połączenia z licznikiem częstotliwości.

Na rysunku przedstawiono schemat blokowy oscyloskopu. Sygnał mierzony doprowadzany do wejścia CH1 lub CH2 jest tłumiony w tłumiku do wymaganego poziomu, a następnie kolejno wzmacniany w przedwzmacniaczu i wzmacniaczu wyzwalania. Każdy z tłumików ma dwie sekcje. Pierwsza sekcja tłumi sygnał w stosunku 1:1, 10:1 i 100:1, a druga – w stosunku 2:1, 5:1 i 10:1. Układ przełącznika złożony z bramek diodowych oraz cyfrowego układu sterowania umożliwia wybranie jednego z dwóch kanałów, sumę dwóch kanałów lub dwóch kanałów naprzemiennie. Jednocześnie sygnały podlegające przetwarzaniu cyfrowemu po wzmocnieniu w odpowiednim przedwzmacniaczu są doprowadzane do układu zbierania i przetwarzania danych dla pamięci. Proces gromadzenia i przetwarzania danych jest kontrolowany przez program zawarty w pamięci EPROM jednostki centralnej. Zapamiętane sygnały są przetwarzane do postaci analogowej w przetwornikach a/c i jako sygnały synchronizacji pionowej doprowadzane przez układ sterowania pisakiem plotera do wyjścia Plot Out. Jednocześnie sygnały z jednostki centralnej po przejściu przez generator odczytu i elektroniczny przełącznik odczytu są doprowadzane do przełącznika rodzaju pracy odchylania pionowego oraz bezpośrednio do wzmacniacza osi z. Układy te służą do wyświetlania na ekranie sygnałów z obu kanałów oraz danych wprowadzanych z klawiatury oscyloskopu. Złącze interfejsu RS-232 ma połączenie z jednostką centralną przez układ zdalnego sterowania.

Sygnały z przedwzmacniaczy obu kanałów, przełącznika logicznego oraz przełącznika odczytu są doprowadzane do przełącznika rodzaju pracy odchylania pionowego a następnie po wzmocnieniu we wzmacniaczu odchylania pionowego sterują (w kierunku pionowym) wiązką elektronową w kineskopie. Przełącznik rodzaju pracy umożliwia wybranie sygnału odchylania pionowego pochodzącego z jednego z dwu kanałów, obu kanałów jednocześńie lub będącego sumą tych przebiegów. Wzmacniacz odchylania pionowego zawiera diodowy przełącznik, ogranicznik oraz wzmacniacz wyjściowy. Wzmacniacz wyjściowy pracuje w warunkach obciążenia stałoprądowego i ma układ korekcyjny podbijający większe częstotliwości. Dzięki temu uzyskuje się płaską charakterystykę przenoszenia wzmacniacza.

Sygnał dostarczany przez przełącznik wyzwalania wewnętrznego lub sygnał wyzwalania zewnętrznego jest po wzmocnieniu przekształcany w sygnał zegarowy. Sygnał ten steruje następnie pracą generatora impulsów piłokształtnych składającego się z układu sterowania podstawy czasu, integratora Millera oraz układu Hold-Off. Impulsy wyzwalające ze wzmacniacza oraz impulsy piłokształtne wchodzą na odpowiednie wejścia wzmacniacza różnicowego układu przełącznika odchylania poziomego. Składa się on z selektora impulsów wyzwalających oraz układu selekcji czasowej. Ma też własny zasilacz stabilizowany. Impulsy odchylania poziomego po przejściu przez układ przełącznika, a następnie po wzmocnieniu we wzmacniaczu odchylania poziomego, są doprowadzane do odpowiedniej płytki odchylającej kineskopu. Wzmacniacz odchylania poziomego zawiera wzmacniacz różnicowy, linię opóźniającą oraz generator podstawy czasu B. Wysokie napięcie zasilania kineskopu jest wytwarzane w zasilaczu regulowanym zawierającym przetwornicę DC-AC ze sprzężeniem zwrotnym.

Parametry oscyloskopu

Odchylanie pionowe (kanał 1 i 2):	
czułość	od 5 mV / dz do 5 V / dz
przy powiększeniu 5x	od 1 mV / dz do 1 V / dz
dokładność	±3% (±5% przy powiększeniu 5x)
tłumik	10 pozycji, od 5 mV / dz do 5 V / dz w sekwencji 1-2-5
szerokość pasma	DC: od DC do 40 MHz, -3 dB (przy powiększeniu 5x: od DC do 10 MHz) AC: od 10 Hz do 40 MHz -3 dB (przy powiększeniu 5x: od 10 Hz do 10 MHz)
czas narastania	mniejszy niż 8,7 ns
maksymalne napięcie wejściowe	400 V DC + AC (wartość szczytowa)
impedancja wejściowa	1 MΩ ±2% + ok. 30 pF ±3 pF
częstotliwość czoperowania	ok. 250 kHz
rodzaje pracy	CH1, CH2, ADD (sumowanie), CHOP/ALT
przeskok impulsu	miniejszy niż ±8%
Odchylanie poziome:	
rodzaje pracy	praca x – y (kanał 1 – oś x, kanał 2 oś y)
impedancja wejściowa	1 MΩ ±2%, 30 pF ±3 pF
szerokość pasma	DC: od DC do 1 MHz (–3 dB) AC: od 5 Hz do 1 MHz (–3 dB)
przesunięcie fazy x–y	3° lub mniej (przy 50 kHz)
maksymalne napięcie wejściowe	400 V (DC + AC wartość szczytowa)
Podstawa czasu:	
rodzaj odchylania	AUTO, NORM, SINGLE
współczynniki czasu (A)	0,2 μs ÷ 0,5 s/dz ±3%
współczynniki czasu (B)	0,2 μs ÷ 0,5 ms/dz ±3%
ekspansja	10 razy ±5%, maks. 20 ns
sposób opóźnienia	regulowane w sposób ciągły lub wyzwalanie B włączane po upływie opóźnienia
czas opóźnienia	0,2 μs/dz ~ 0,5 ms/dz
hold off	regulowane w sposób ciągły dla odchylania A
Wyzwalanie:	
źródło sygnału wyzwalającego	CH1, CH2, sieć, zewnętrzne
sprzężenie	AC, AC – m.cz., TV, DC
czułość wyzwalania	wewnętrzne: DC do 20 MHz 1,0 dz, DC 40 MHz 2,0 dz zewnętrzne: DC do 20 MHz 150 mV_{p-p}, DC do 40 MHz 300 mV_{p-p}
Wzmacniacz odchylania pionowego:	
napięcie wyjściowe ok. 50 mV/dz, impedancja wyjściowa 50 Ω, pasmo przenoszenia od 50 Hz do 40 MHz (–3 dB)	
Oś z – intensywność modulacji:	
pasmo przenoszenia od DC do 1 MHz, maksymalne napięcie wejściowe 50 V, czułość 3 V_{p-p}	
Sygnał kalibracji: prostokątny o częstotliwości ok. 1 kHz i napięciu 1 V_{p-p}	
Odczyt ekranowy funkcji: częstotliwość przełączania 500 kHz, pomiary przy użyciu kursora – różnica napięcia Δ – REF, różnica czasu Δ – REF, dwie pamięci kursora	
Parametry pamięci oscyloskopu:	
rozdzielczość pionowa	8 bitów (25 punktów na działkę)
rozdzielczość pozioma	10 bitów
maksymalna szybkość próbkowania	20 MS/s (50 μs/słowo)
pamięć wskaźnikowa	2048 bajtów / kanał x 4
pojemność pamięci	2048 bajtów
zakres częstotliwości zapamiętywania	DC: DC ÷ 4 MHz AC: 5 Hz ÷ 4 MHz

Syrena elektroniczna

Leszek Halicki

Dwa układy scalone ULY7855N mogą posłużyć do budowy prostej syreny elektronicznej. Syrena wytwarza sygnał modulowany o częstotliwości ok. 400 Hz. Częstotliwość, kształt i rodzaj sygnału modulującego mogą być w pewnym stopniu programowane przez użytkownika. Syrena została wykonana i praktycznie wypróbowana w laboratorium "Re".

Schemat syreny jest przedstawiony na rys. 1. Składa się on z następujących stopni: generatora "głównego" wytwarzającego sygnał o częstotliwości ok. 400 Hz, wykonanego z układem scalonym US1, generatora pomocniczego generującego programowany sygnał modulujący, wykonanego z układem scalonym US2, wtórnika emiterowego z tranzystorem T2, układu przełączającego z tranzystorem T3, stopnia przełączającego z tranzystorem T4 i stopnia mocy z darlingtonem T1, sterującego głośniki.

Do programowania rodzaju dźwięku wytwarzanego przez syrenę wykorzystano dwa poczwórne, miniaturowe przełączniki suwakowe (typu dip-switch). Scalony układ czasowy US1 pracuje w połączeniu przerzutnika astabilnego. W tym celu wyprowadzenie 2 układu (wyzwalanie) połączono z wyprowadzeniem 6 (próg zadziałania przerzutnika). Generator wytwarza na wyprowadzeniu 3 (wyjście wewnętrznego stopnia mocy) sygnał prostokątny o częstotliwości ok. 400 Hz. Częstotliwość tę wyznaczają wartości elementów R3, R4 i C1 zgodnie ze wzorem:

$$f = \frac{0{,}72}{R \cdot C} \quad [Hz]$$

w którym:

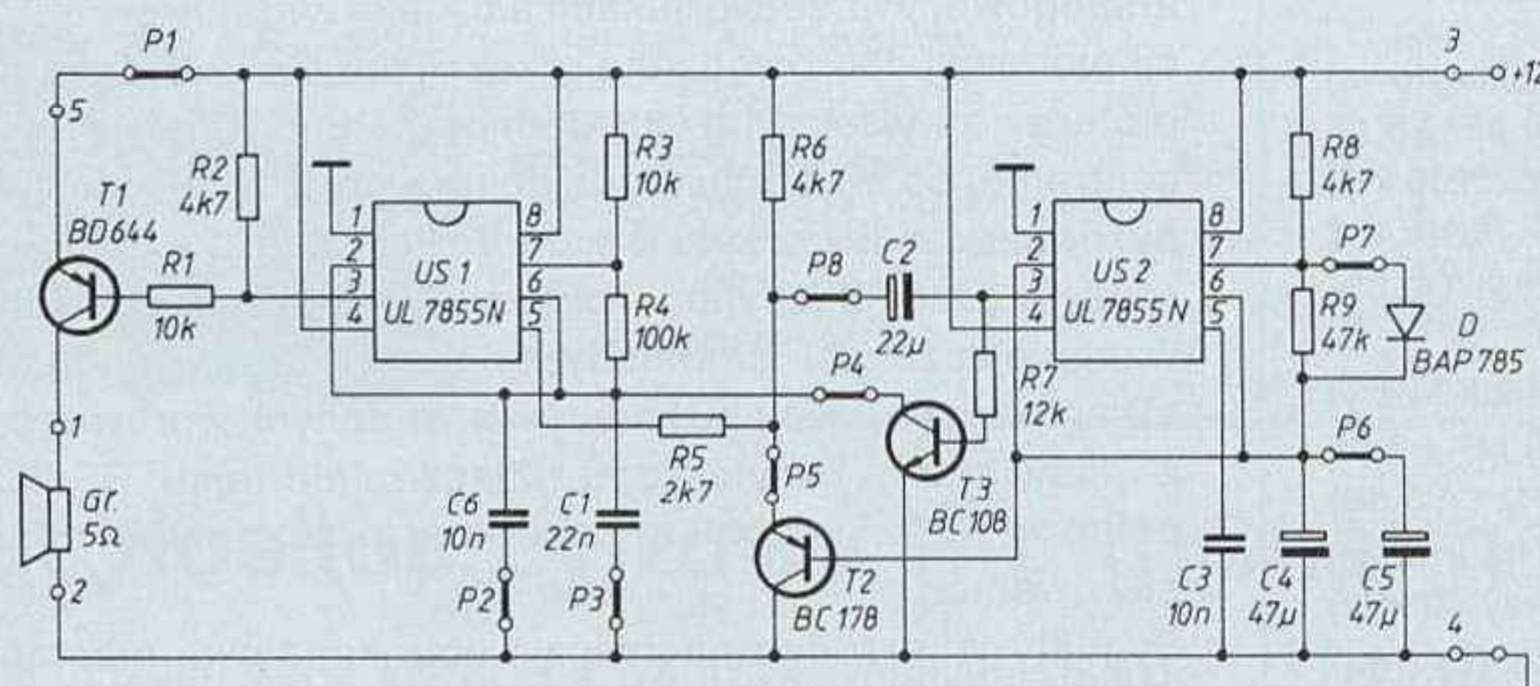
R – rezystancja wypadkowa rezystorów R3 i R4 połączonych szeregowo [Ω]

C – pojemność kondensatora C3 [F]

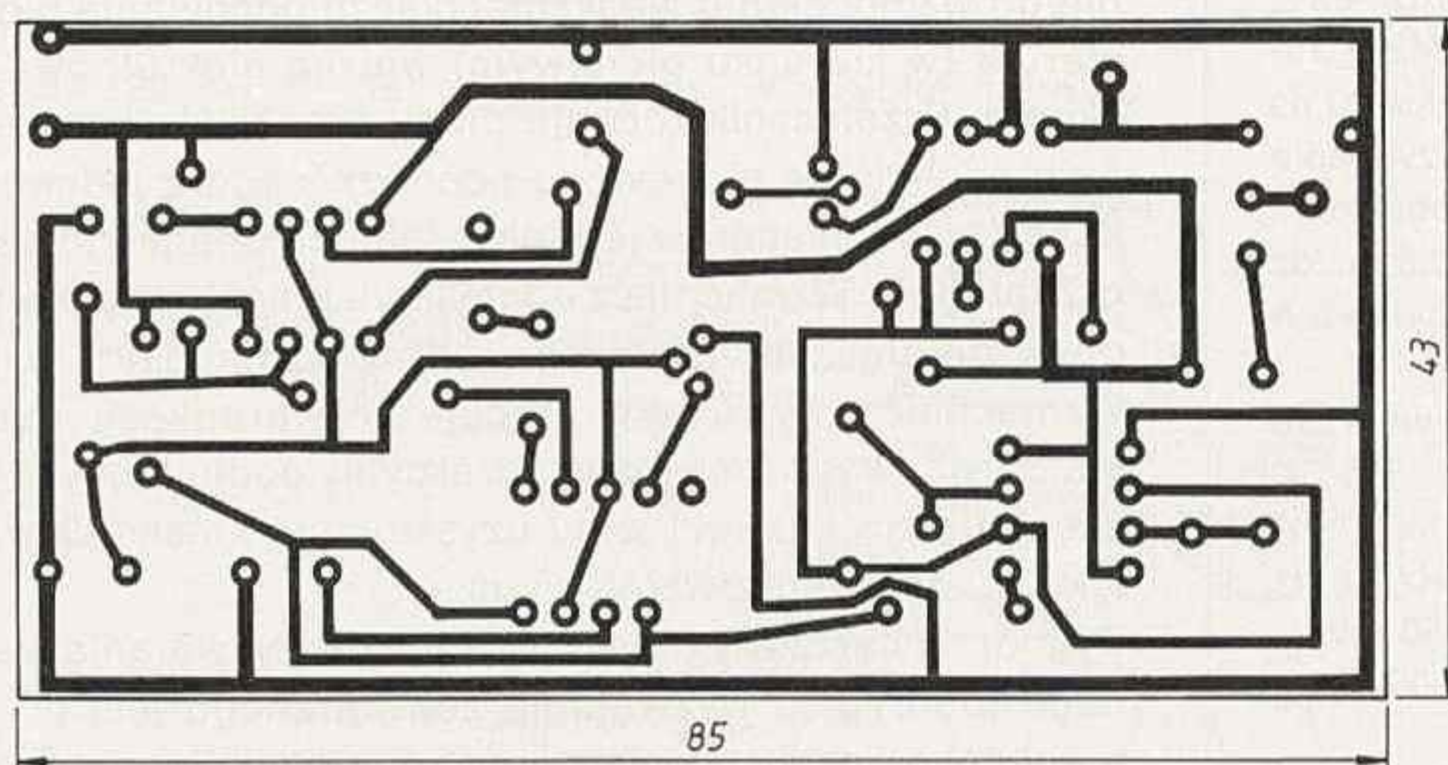
Wyprowadzenie 5 układu US1 (filtracja napięcia zasilającego lub sterowanie napięciem zewnętrznym) wykorzystano do modulacji sygnału wytwarzanego przez ten układ. W tym celu wejście 5 połączono z następnym stopniem układu syreny przez rezystor R6 i wtórnik emiterowy z tranzystorem T2. Czasowy układ scalony US2 pracuje, podobnie jak US1, w konfiguracji przerzutnika astabilnego. Jako sygnał modulujący wykorzystuje się tu przebieg piłokształtny pojawiający się na wyprowadzeniu 2 układu.

Kształt sygnału jest związany z cyklicznym ładowaniem kondensatora C4 (lub kondensatorów C4 i C5 połączonych równolegle) przez rezystory R8 i R9 połączone szeregowo i jego rozładowywaniem przez tranzystor wewnątrz układu scalonego. Przy rozwartym przełączniku P8 (dołączony jedynie kondensator C4) napięcie na kondensatorze wzrasta w ciągu półtorej sekundy od wartości równej 1/3 napięcia zasilania do 2/3 tego napięcia, a następnie maleje w ciągu następnej półtorej sekundy. Gdy jest dołączony także kondensator C5 (zwarty przełącznik P8) czas ten rośnie dwukrotnie. Aby sygnał otrzymywany na wyprowadzeniach 2 i 3 układu scalonego US2 był w przybliżeniu symetryczny, powinien być spełniony warunek: R9 >> R8. Gdy równolegle z rezystorem R9 zostanie włączona dioda D (zwarty przełącznik P7), sygnał wykorzystywany do modulacji jest niesymetryczny. Zmienia to nieco częstotliwość sygnału modulującego i brzmienie syreny.

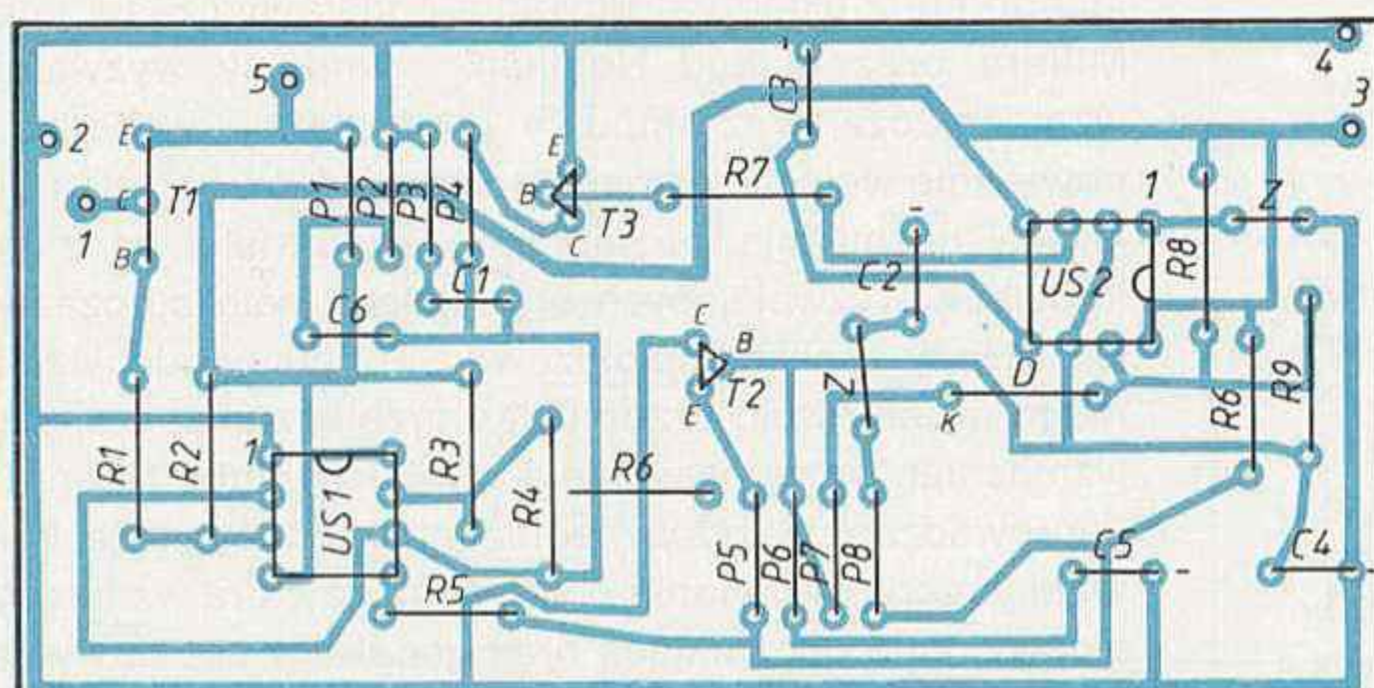
Inny sposób sterowania układu scalonego US1 zapewnia tranzystor T3. Kolektor tego tranzystora dołączono przez przełącznik P4 do wyprowadzenia 6 (próg zadziałania przerzutnika) układu scalonego US1, a bazę – do wyprowadzenia 3 (wyjście) układu scalonego US2. Na wyprowadzeniu tym jest wytwarzany przebieg prostokątny. Powoduje to cyk-



Rys. 1. Schemat syreny



Rys. 2. Płytka drukowana syreny



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej syreny

liczne włączanie sygnału syreny na czas równy połowie okresu napięcia sterującego. Przy wyborze takiego rodzaju pracy należy rozewrzeć przełączniki P5 oraz P8.
Inny sposób modulacji można osiągnąć łącząc wyprowadzenie 3 układu scalonego US2 i wyprowadzenie 5 układu US1 przez kondensator C2, zwarty przełącznik P8 i rezystor R5 (przełączniki P4 i P5 rozwarte). W takiej sytuacji można uzyskać różne brzmienie syreny zależnie od pozycji przełączników P7 i P6.
Zwierając zestyki przełącznika P2 i rozwierając zestyki przełącznika P3 przy jednocześnie zwartych zestykach przełącznika P5 i rozwartych zestykach przełączników P4, P6, P7 i P8 można uzyskać brzmienie syreny podobne do brzmienia amerykańskiej syreny policyjnej.
Do wyprowadzenia 3 układu scalonego US1 dołączono przez rezystor R1 bazę tranzystora T1 (typu Darlington). Umożliwia on wysterowanie głośnika Gł o impedancji ok. 5 Ω.
Układ syreny należy zmontować na płytce drukowanej przedstawionej na rys. 2, posługując się schematem montażowym z rys. 3.
Do zasilania syreny należy użyć zasilacza stabilizowanego 12 V lub akumulatora, np. samochodowego. Pobór prądu przez układ syreny zależy od zastosowanego głośnika, częstotliwości sygnału modulującego i sposobu modulacji (układu zestyków przełączników). W modelowym urządzeniu zastosowano głośnik tubowy o mocy 8 W i impedancji 5 Ω. Pobór prądu nie przekraczał 1,2 A. Tranzystor T1 (typu Darlington) należy umieścić na radiatorze.
Syrenę można zastosować w samochodowym urządzeniu alarmowym. Należy wtedy połączyć punkt 3 płytki drukowanej syreny z wyjściem centrali (po przekaźniku). Ze względu na wymagania stawiane tego typu urządzeniom (sygnał przerywany z częstotliwością 1 Hz) należy odłączyć stopień modulujący (rozwarte zestyki przełączników P4, P5 i P8). Dźwięk syreny będzie wówczas przerywany w takt przełączania zestyków przekaźnika.
Można też dołączyć syrenę do wyjścia na przekaźnik centrali alarmowej (jeżeli takie istnieje). W tym celu należy rozewrzeć przełącznik P1 i połączyć emiter tranzystora (punkt 5 płytki drukowanej) przez bezpiecznik z plusem akumulatora. Należy też rozewrzeć zestyki przełączników P5, P6, P7, P8 oraz ustawić częstotliwość przełączania sygnału (1 Hz) dobierając elementy: R8, R9 i C4 zgodnie z ww wzorem.

poradnik elektronika



3. Układy analogowe

Jarosław Ziembicki

3.1. Szumy rezystancyjne, tranzystora i wzmacniacza

Każda rezystancja jest źródłem szumów. Moc oraz napięcie skuteczne szumów powstałych w rezystancji R wynoszą odpowiednio:

$$P_{sz} = 4 \cdot k \cdot T \cdot B$$

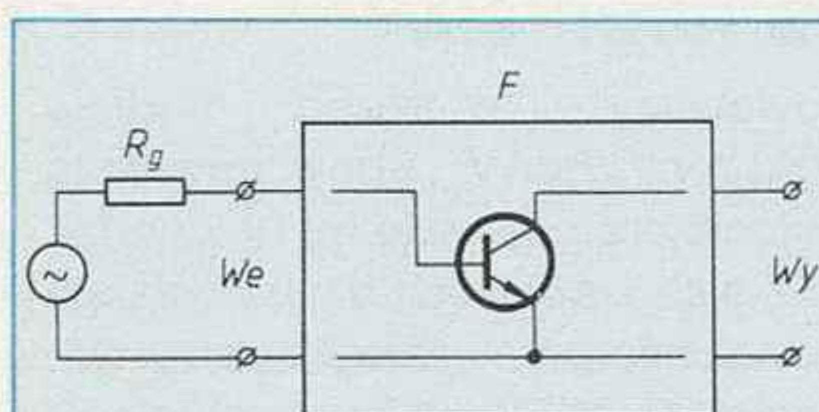
$$U_{sz} = \sqrt{P_{sz} \cdot R} = \sqrt{4 \cdot k \cdot T \cdot B \cdot R}$$

przy czym:
k = stała Boltzmanna ≈ 1,38 · 10^{-23} [J/K]
T = temperatura (w Kelvinach)
B = szerokość pasma częstotliwości (w hercach)
Przyjmuje się, że wartość międzyszczytowa napięcia szumów jest ok. 6 razy większa od wartości skutecznej.
Przykładowo: rezystor 100 kΩ w temperaturze 27°C (= 300 K) i pasmie częstotliwości 0 ÷ 10 kHz wytwarza szum o wartości skutecznej ok. 4 μV i międzyszczytowej ok. 24 μV_{pp}.
Właściwości szumowe tranzystora w układzie wzmacniającym – rys. 1 – określa się najczęściej tzw. współczynnikiem szumów F. Gdyby tranzystor był bezszumny, to szumy na wyjściu tranzystora pochodziłyby jedynie od rezystancji źródła sygnału R_g. Procesy zachodzące w tranzystorze sprawiają jednak, że szumy na wyjściu są większe. Efekt jest taki, jak gdyby rezystancja źródła została zwiększona i wynosiła F R_g.
Współczynnik szumów F jest zwykle wyrażany w decybelach:

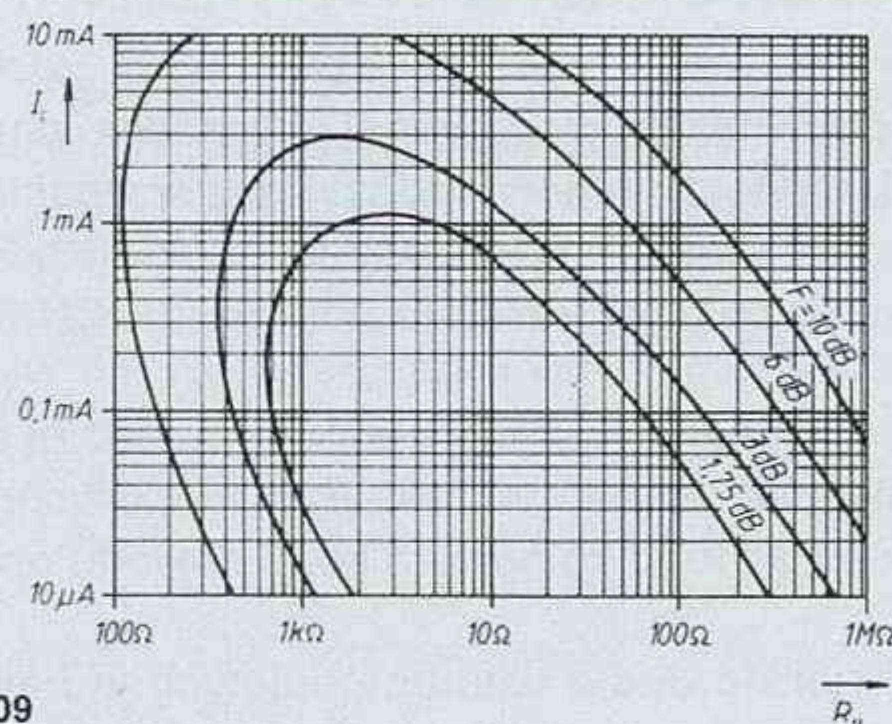
$$F[dB] = 10 \cdot \log(F)$$

Na rys. 2 przedstawiono przykładowe charakterystyki szumowe tranzystora BC109. Współczynnik F zależy od częstotliwości, rezystancji źródła sygnału i prądu kolektora. Jeżeli np. źródło sygnału ma rezystancję 1 kΩ, to przy prądzie kolektora 0,7 mA współczynnik szumów wyniesie 1,75 dB. Podane charakterystyki dotyczą pasma częstotliwości 900 ÷ 1100 Hz. Dla częstotliwości poniżej 1 kHz współczynnik szumów tranzystora bipolarnego znacznie wzrasta.

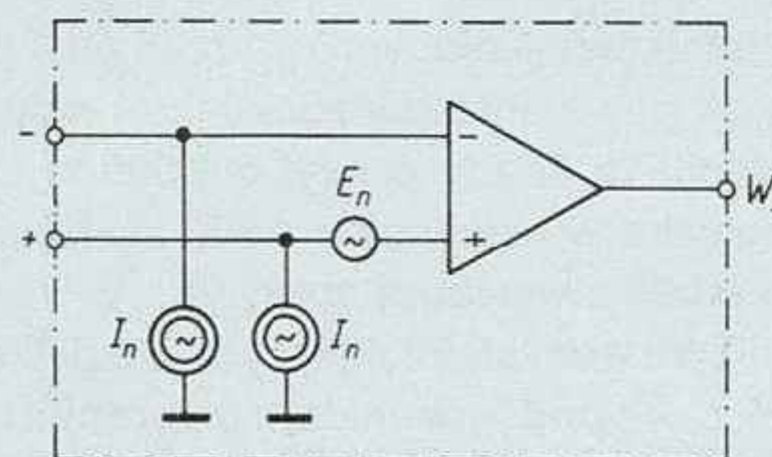
Przykład 1. Obliczymy napięcie skuteczne szumów na wyjściu stopnia z tranzystorem BC109, użytego do wzmocnienia sygnału z mikrofonu o rezystancji R_g = 600 Ω. Wzmocnienie napięciowe wynosi 50 a pasmo przenoszonych częstotliwości 40 ÷ 15 000 Hz. Temperatura T = 300 K, prąd kolektora wynosi 0,2 mA.
Przy podanej rezystancji źródła i prądzie kolektora współ-



Rys. 1. Stopień wzmacniający



Rys. 2.
Charakterystyki szumowe tranzystora BC109



Rys. 3.
Schemat wzmacniacza operacyjnego

czynnik szumów F[dB] wynosi ok. 2 dB, czyli $F \approx 1{,}58$. Przyjmujemy, że rezystancja mikrofonu została efektywnie zwiększona F-krotnie, a jej napięcie szumów wynosi:

$$U_{sz} = \sqrt{4 \cdot k \cdot T \cdot B\,(F \cdot R_g)} =$$

$$= \sqrt{4 \cdot 1{,}38 \cdot 10^{-23} \cdot 300\,(15000\text{–}40) \cdot 1{,}58 \cdot 600} \approx$$

$$484{,}6 \cdot 10^{-9}\ \mathrm{V} \approx 0{,}48\ \mu\mathrm{V}$$

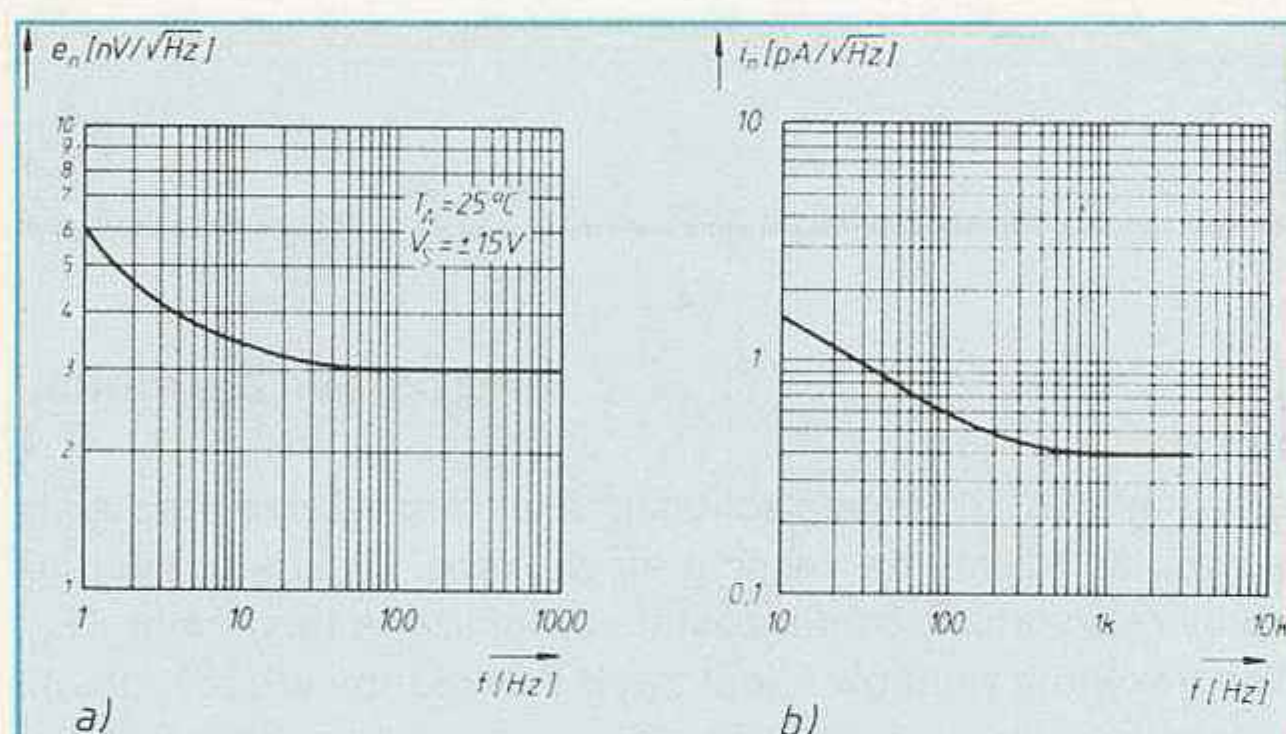
Napięcie skuteczne szumów na wyjściu będzie 50 razy większe i wyniesie ok. 24 μV.

Jeżeli mikrofon dostarcza sygnał użyteczny o wartości skutecznej 1 mV (po wzmocnieniu: 50 mV), stosunek sygnału do szumu na wyjściu wyniesie:

$$SNR = 20 \cdot \log \frac{50\ \mathrm{mV}}{24\ \mu\mathrm{V}} \approx 20 \cdot \log(2083) \approx 66\ [\mathrm{dB}]$$

Do opisu właściwości szumowych wzmacniaczy operacyjnych są stosowane inne parametry. Przyjmuje się, że wzmacniacz rzeczywisty składa się ze wzmacniacza idealnego (bezszumnego), źródła napięcia szumów E_n oraz źródeł prądów szumów I_n (rys. 3).

Parametry E_n oraz I_n są podawane w katalogach. Zwykle podaje się wartości tzw. gęstości szumów (oznaczane jako en oraz in), które należy pomnożyć przez pierwiastek z szerokości pasma częstotliwości. Gęstości szumów mogą być przedstawione jako liczby lub na wykresach jako funkcje częstotliwości. Na rys. 4 przedstawiono takie wykresy dla niskoszumnego wzmacniacza OP37 firmy PMI.

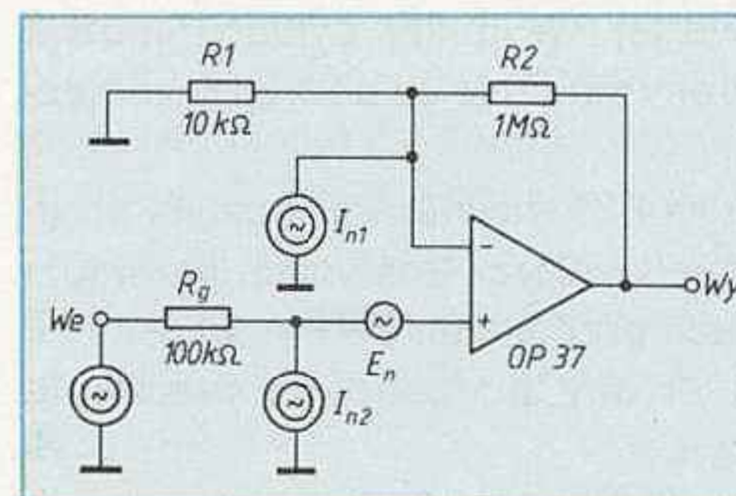


Rys. 4. Wykresy gęstości szumów wzmacniacza OP37
a – gęstość napięcia, b – gęstość prądu

Wpływ E_n i I_n i innych źródeł na napięcie wyjściowe szumów wzmacniacza prześledzimy na przykładzie.

Przykład 2. Wyznaczymy napięcie skuteczne szumów na wyjściu układu wzmacniacza z rys. 5. Temperatura T = 300K, zakres częstotliwości: 10÷100 Hz.

W podanym pasmie częstotliwości gęstość napięcia szumów wynosi średnio ok. 3,2 nV/$\sqrt{\mathrm{Hz}}$, a gęstość prądu szumów – ok. 1 pA/$\sqrt{\mathrm{Hz}}$ (patrz rys. 4). Przyjmujemy zatem, że wartości



Rys. 5. Schemat wzmacniacza z układem OP37

skuteczne napięcia i prądu szumów wynoszą odpowiednio:

$$E_n = 3{,}2\ \mathrm{nV}/\sqrt{\mathrm{Hz}} \cdot \sqrt{90\ \mathrm{Hz}} = 30{,}36\ \mathrm{nV}$$

$$I_n = 1\ \mathrm{pA}/\sqrt{\mathrm{Hz}} \cdot \sqrt{90\ \mathrm{Hz}} = 9{,}49\ \mathrm{pA}$$

Występujące w układzie źródła szumów przedstawiono w tablicy.

Źródła szumów w układzie z rys. 5

Źródło	Napięcie skuteczne wytwarzanych szumów	Mnożnik (wzmocnienie)	Wpływ na wyjście[μV]
R1	$\sqrt{4 \cdot k \cdot T \cdot B \cdot R1}$ = 122 nV	R2/R1 = 100	12,2
R2	$\sqrt{4 \cdot k \cdot T \cdot B \cdot R2}$ = 1,22 μV	1	1,22
R_g	$\sqrt{4 \cdot k \cdot T \cdot B \cdot R_g}$ = 386 nV	1 + R2/R1 = 101	38,99
E_n	= 30,36 nV	1 + R2/R1 = 101	3,07
I_{n1}	9,49 pA · R2 = 9,49 μV	1	9,49
I_{n2}	9,49 pA · R_g = 949 nV	1 + R2/R1 = 101	94,9

Napięcie szumów na wyjściu będzie pierwiastkiem kwadratowym z sumy kwadratów wszystkich napięć:

$$U = \sqrt{(12{,}2\mu V)^2 + (1{,}22\mu V)^2 + (38{,}99\mu V)^2 + (3{,}07\mu V)^2 + (9{,}49\mu V)^2 + (94{,}9\mu V)^2}$$

$$= \sqrt{10776{,}0\ (\mu V)^2} = 103{,}8\ \mu V$$

Zauważmy, że wartość ta wynika głównie ze stosunkowo dużej rezystancji źródła sygnału R_g (100 kΩ). Gdyby rezystancję tę zmniejszyć do zera, szumy na wyjściu wyniosłyby:

$$U = \sqrt{(12{,}2\ \mu V)^2 + (1{,}22\ \mu V)^2 + (3{,}07\ \mu V)^2 + (9{,}49\ \mu V)^2} =$$

$$= \sqrt{249{,}8\ (\mu V)^2} = 15{,}8\ \mu V$$ □

Ważne dla Czytelników

którzy opłacili prenumeratę "ReAV" na IV kw. w RUCH S.A

Pomimo stale rosnących kosztów wydawania naszego czasopisma zdecydowaliśmy — w trosce o portfele Czytelników — nie wprowadzać od 1 października br. planowanej poprzednio podwyżki ceny "ReAV". Spowodowało to jednak powstanie paradoksalnej sytuacji. Czytelnicy którzy zdążyli już wcześniej opłacić prenumeratę na IV kwartał, zapłacili za każdy zeszyt o 1.500 zł drożej niż będzie kosztował w kiosku. Na koncie tych wszystkich osób powstała nadwyżka w wysokości 4.500 zł. Koszt zwrócenia jej Państwu poprzez RUCH S.A. znacznie przewyższyłby przy tym wysokość zwracanej sumy.

Tym wszystkim, którzy znaleźli się w opisanej sytuacji, proponujemy tańszą o 10.000 zł (za rocznik) prenumeratę na 1994 r. — pod warunkiem zaprenumerowania "ReAV" w Zakładzie kolportażu Wydawnictwa (szczegółowe warunki prenumeraty — s. 47) oraz przesłania na adres tego kolportera kopii dowodu opłacenia prenumeraty na IV kwartał br. w RUCH S.A.

Przepraszamy za zamieszanie, ale wynikło ono z działań podjętych w Państwa interesie. ***Redakcja***

Wielkości elektryczne. Jednostki i symbole (4)

Mila morska (mile nautical)	nmil	Długość 1 nmil = 1,852 · 10^3 m
Mila lądowa (mile statute)	mi	Długość 1 mi = 5280 ft (stóp) = = 1,609 · 10^3 m
Mila na godzinę	mi/h	Używany jest powszechnie skrót mph, ale nie powinna być używana jako symbol jednostki. 1 mi/h = 0,447 m/s = 1,609 km/h.
Mili	m	Prefix 10^{-3} (SI)
Milibar	mbar	Jednostka ciśnienia zdecydowanie nie zalecana, z wyjątkiem w ograniczonym zakresie w meteorologii. 1 mbar = 100 Pa
Milimikron	nm	Nie zalecane. Stosuje się nanometr
Milipaskalsekunda	mPa ·s	Dynamiczna lepkość.
Minuta (kąt płaszczyzny)	...'	Używana w pomiarach kąta płaszczyzny powierzchni, w planach, w obliczeniach elektrycznych. Radiany są stosowane do pomiarów kąta płaszczyzny w obliczeniach naukowych i inżynierskich.
Minuta (czas)	min	Czas. Preferowane są sekundy, chyba że $9^h46^m30^s$ (wówczas sym bol m).
Mol	mol	Ilość substancji (SI).
Nano	n	Prefix 10^{-9} (SI).
Nat	nat	Ekwiwalent logarytmu naturalnego bitu.
Neper	Np	Logarytm naturalny z ilorazu dwóch wartości mocy (SI). 1 Np = 8,686 dB
Neper na sekundę	Np/s	Współczynnik tłumienności (SI).
Neper na metr	Np/m	Współczynnik tłumienności liniowej
Niuton (Newton)	N	Siła (SI). 1 N = 1 kg · m/s^2
Niutonometr	N·m	Moment siły (SI).
Niuton na metr kwadratowy	N/m^2	Ciśnienie lub nacisk (SI). Patrz paskal (pascal).
Nit		Luminancja. Może być używana w tekście jako luminancja w kandelach na metr kwadratowy. Nie używa się jako symbolu jednostki. 1 nit = 1 cd/m^2

Obrót na minutę	r/min	Prędkość obrotowa.
Obrót na sekundę	r/s	Prędkość obrotowa.
Oersted	Oe	Jednostka w układzie CGS jako natężenie pola magnetycznego. Nie zalecana. 1 Oe = 79,57 A/m.
Om (Ohm)	Ω	Rezystancja, impedancja, reaktancja (SI). 1 Ω = 1 V/A
Ommetr	Ω·m	Rezystywność (SI)
Paskal (pascal)	Pa	Ciśnienie lub nacisk (SI) 1 Pa = 1 N/m^2
Pascal sekunda	Pa·s	Dynamiczna lepkość (SI).
Peta	P	Prefix 10^{15} (SI)
Piko (pico)	p	Prefix 10^{-12} (SI)
Pint	pt	Objętość: 1 pt (UK) = 0,5683 L 1 pt (USA sypki) = 0,5506 L 1 pt (USA ciecz) = 0,4732 L
Rad	rd	Jednostka dawki absorbowanej w polu dozymetrii radiacji (promieniowania). Zalecana jednostka SI: grej (gray) 1 rd = 0,01 Gy
Radian	rad	Kąt płaszczyzny (SI).
Radian na sekundę kwadratową	rad/s^2	Przyspieszenie kątowe (SI)
Rem	rem	Jednostka ekwiwalentna dawki w polu dozymetrii radiacji (promieniowania). Zalecana jednostka SI: sievert 1 rem = 0,01 Sv
Rentgen	R	Jednostka napromieniowania w polu dozymetrii. 1 R = 2,58 · 10^{-4} C/kg
Sekunda (kąta płaszczyzny)	...''	1'' = 4,848 · 10^{-6} rad
Sekunda (czas)	s	Czas, okres (SI).
Siemens	S	Konduktancja (przewodność) (SI). 1 S = 1Ω^{-1} W USA używane określenie mho.
Siwert (sievert)	Sv	Ekwiwalent dawki w polu dozymetrii radiacji (promieniowania)

A.S.

radiokomunikacja



Wojciech Cwojdziński SP2JPG

Technika cyfrowa w radiokomunikacji amatorskiej

Krótkofalarstwo – wielkie urzekające hobby – przyciąga coraz to nowych entuzjastów. Kto doznał emocji nawiązania pierwszej samodzielnej łączności radiowej, pozostanie na pewno wierny temu hobby do końca życia. Ogromne zmiany, jakim w ostatnich latach podlega krótkofalarstwo, wynikają ze stosowania nowych technik, opartych na technikach komputerowych. Podstawową wiedzę o tych technikach daje poniższy artykuł. Łatwiej będzie zrozumieć następne, bardziej utechnicznione, które będą publikowane w naszym "Re".

U podstaw dynamicznego rozwoju radiokomunikacji znajduje się odkrycie w 1850 r. przez Maxwella teorii drgań elektromagnetycznych oraz prace Marconiego, jak też przyznanie na konferencji w Londynie w 1912 r. amatorom zakresu fal poniżej 300 m. W 1918 r. powstaje pierwsze na świecie stowarzyszenie krótkofalowców w USA – ARRL. Prace ówczesnych krótkofalowców doprowadziły do nawiązania w dniu 26 lutego 1923 r. pierwszego QSO – łączności iędzy Francją a USA.

W Polsce ruch amatorski datuje się od 1924 r., kiedy to we Lwowie powstają pierwsze amatorskie radiostacje. Dalszy rozwój techniki, a w tym i elektroniki, wprowadziły nowe ciekawe opracowania i urządzenia, którymi krótkofalowcy zaczęli się posługiwać. W ten sposób powstały wąskie specjalizacje w tym bardzo interesującym hobby.

W sporcie krótkofalarskim zainteresowania związane z przekazywaniem informacji były początkowo prowadzone za pomocą klucza telegraficznego, a następnie mikrofonu.

W dobie, kiedy komputer staje się coraz bliższy człowiekowi w jego pracy i wypoczynku należało, oprócz jego tradycyjnego zastosowania, zastanowić się czy można go stosować również w hobby krótkofalarskim. Przeprowadzone próby potwierdziły jego przydatność i tak zrodziły się "techniki cyfrowe".

W przekazywaniu słowa pisanego stosuje się technikę dalekopisową zwaną RTTY, natomiast przy przekazywaniu obrazu techniką cyfrową używamy emisji SSTV (telewizja z powolnym wybieraniem obrazu) lub emisji FAX. Postęp w technice komputerowej doprowadził do prawie doskonałej transmisji danych przy stosowaniu techniki Packet Radio. Tą techniką możemy przekazywać informacje słowne jak i obrazy kolorowe.

Aby wykorzystywać techniki cyfrowe w sporcie krótkofalarskim trzeba mieć nadajnik lub odbiornik na fale krótkie lub ultrakrótkie i odpowiednią antenę. Do takiego zestawu przygotowuje się konfigurację komputerową. W skład tej konfiguracji wchodzi dowolny komputer wraz z odpowiednim programem oraz modem, umożliwiający przekazywanie rozkazów z komputera do nadajnika lub odwrotnie – do odbiornika. Modem ma na celu również izolację komputera od urządzenia nadawczego, chroniąc komputer przed uszkodzeniem. Modem bardzo rozbudowany, zaopatrzony w filtry, poprawia również jakość łączności przy odbiorze słabych sygnałów.

Powszechnie panuje przekonanie, że tylko profesjonalny komputer, np. typu IBM, może spełnić oczekiwania krótkofalowca pragnącego zajmować się technikami cyfrowymi. Jest to nieprawda, bowiem wiele stacji na świecie pracuje z różnymi prostymi komputerami, np. typu Spectrum, Commodore-64 czy Atari. O wartości komputera decyduje program, który może być przeznaczony tylko do pracy jednym rodzajem emisji, np. RTTY czy FAX. Są jednak programy uniwersalne dla niektórych komputerów, obejmujące możliwość pracy kilkoma emisjami. Niemniej jednak, przy komputerach osobistych, z uwagi na jakość nawiązanych łączności, powinno się używać selektywnych programów i modemów na dany rodzaj emisji.

Przy przekazywaniu obrazu krótkofalowcy wykorzystują również technikę zwaną ATV, czyli amatorską telewizję szybką, która różni się od SSTV sposobem przekazywania obrazu. Podstawą do stosowania tej transmisji jest powszechnie dostępny w naszych domach sprzęt video: wideokamery, magnetowidy, odbiorniki TV i komputery. Dalszym krokiem w tym kierunku jest coraz powszechniejszy dostęp do techniki satelitarnej, której techniczne rozwiązania ułatwiają pracę ATV.

Często amatorskie stacje telewizyjne powstają w ośrodkach skupiających kilku krótkofalowców w danym regionie czy mieście i emitują programy oraz nawiązują łączności nie tylko foniczne ale również i wizyjne. Należy sądzić, że właśnie ATV stanie się obiektem zainteresowania szerokiego grona krótkofalowców przy zespołowym zaangażowaniu środków technicznych może być magnesem dla młodzieży wykorzystywanym przez lokalne stowarzyszenia, związki czy kluby.

Najstarszą metodą przesyłania informacji tekstowych jest telegrafia alfabetem Morse'a. Stosuje się tu alfabet nierównomierny, gdzie pojedyncza informacja jest kodowana jako zestaw kropek i kresek, oddzielony przerwą od innych tak rozumianych znaków. Czas kropki został przyjęty za element jednostkowy; czas trwania kreski wynosi trzy jednostki, odstęp między elementami znaku jest równy jednemu elementowi a przerwa między wyrażeniami jest równa trzem elementom jednostkowym.

Od zarania radiokomunikacji amatorskiej do dziś utrzymała się ręczna metoda nadawania znaków telegraficznych za pomocą klucza. Odbiór znaków Morse'a w zasadzie po dzień dzisiejszy odbywa się słuchowo, co wymaga specjalnych umiejętności. Ostatnio i tę dziedzinę krótkofalarstwa opanowuje technika komputerowa tak przy nadawaniu znaków, jak i przy ich odbiorze. Należy jednak zaznaczyć, że ciągle jeszcze wprawny operator jest w stanie odebrać poprawnie w warunkach zakłóceń znacznie więcej znaków, niż system z zastosowaniem mikrokomputera.

RTTY – Radio Tele Type, czyli dalekopis przez radio, to dalszy krok w technice transmisji danych. Początki tej emisji datują się od momentu dynamicznego rozwoju sieci teleksowych na świecie. Wycofywane z profesjonalnych sieci urządzenia mechaniczne trafiały w ręce krótkofalowców i zaczęto je wykorzystywać do pracy amatorskiej. Znaki i cyfry w tego rodzaju emisji są kodowane w alfabecie dalekopisowym zwanym "CCITT nr 2" jako kombinacje pięciu impulsów jednostkowych. Każdy znak w postaci 5 impulsów jest poprzedzony impulsem startu i kończy się impulsem zatrzymującym (stop). W sieci teleksowej szybkość modulacji wynosi 50 bodów, w radiokomunikacji amatorskiej stosuje się szybkość 45 bodów. Mechanicznych dalekopisów oczywiście już teraz nie stosuje się, bowiem ich miejsce zajęły komputery, a programy do pracy emisją RTTY obrabiają sygnał tego elektronicznego dalekopisu, który jest doprowadzany do wejścia mikrofonowego urządzenia nadawczego. Odmianą tej emisji jest system AMTOR, czyli Amateur Mikroprocessor Teleprinter Over Radio. W trakcie użytkowania systemu RTTY okazało się, że wskutek szczególnie dużego poziomu zakłóceń kanału radiowego procent poprawnie odebranych znaków nie był duży. Przy stosowaniu techniki komputerowej opracowano system zabezpieczenia transmisji przed błędami i tak powstał system AMTOR, używający innego kodu alfabetu.

Jakkolwiek system AMTOR znacznie obniża błędy, jego ograniczenia wynikają ze specjalnego zestawu sprzętu nadawczo-odbiorczego, wobec tego w 1978 r. w Kanadzie wprowadzono system pakietowy zwany PACKET RADIO i opracowano dla tego systemu protokół transmisji czyli zasady. Emisja Packet Radio wzięła swoją nazwę od sposobu przekazywania informacji w postaci krótkich pakietów , zawierających do 128 znaków. Transmisja ta odbywa się bardzo szybko i zasadniczo bezbłędnie. System ten umożliwia również prace do 20 stacji na jednym kanale radiowym.

W technice przekazywania obrazu przez radio jesteśmy uzależnieni parametrami związanymi z jakością i rozdzielczością. Emisja obrazu systemem ATV ogranicza się zasadniczo do małych odległości (kilku kilometrów), po przekroczeniu których ginie nam kolor i pogarsza się jakość obrazu, natomiast system SSTV umożliwia przesyłanie obrazów nieruchomych na duże odległości. Osiągnięto to przez zmniejszenie liczby analizowanych linii obrazu do 120 i wydłużenie czasu analizy. Rozdzielczość obrazu, jego jakość, odporność na zakłócenia odbioru zależą od możliwości programowych komputera i od złożoności modemu. W tej technice jest też stosowany system FAX. Jest to również sposób przekazywania obrazów nieruchomych, czarno-białych o dużej rozdzielczości na duże odległości. Uzyskuje się to za pomocą precyzyjnej analizy rysunku i wydłużonego czasu przesyłania. System ten jest ostatnio bardzo powszechny i znany, bowiem jest wykorzystywany do przesyłania m.in. map pogody emitowanych w TV.

Przedstawione w skrócie różne techniczne zainteresowania krótkofalowców umożliwiają zrozumienie jak szeroka jest sfera działalności w tym hobby. Z tymi zainteresowaniami jest związane również odpowiednie przygotowanie teoretyczne i umiejętności manualne. Sukcesy z nawiązanych łączności są nagradzane przez przesyłanie potwierdzenia od korespondenta lub udokumentowane w formie wydruku komputerowego. Emisje cyfrowe w sporcie krótkofalarskim to niewątpliwie wielka atrakcja ale również konieczność wynikająca z powszechności stosowania techniki komputerowej w życiu codziennym.



ZAKŁADY RADIOWE im. M. KASPRZAKA
01-211 Warszawa, ul. Kasprzaka 18/20

W y k o n u j ą

KLISZE PŁYTEK DRUKOWANYCH NA FOTOPLOTERZE "GERBER"
z dyskietki zamawiającego lub schematu ideowego
● szybkie terminy ● konkurencyjne ceny
Informacji udziela i przyjmuje zamówienia

Zakład Sprzętu Elektronicznego-Dział Marketingu i Sprzedaży
tel. 32-62-95 lub 32-22-21 w. 439, 485 i 320. Fax 32-69-71. RO/130/93



MIĘDZYNARODOWA WYSTAWA RADIOWA

Co dwa lata jest organizowana w Berlinie Międzynarodowa Wystawa Radiowa Funkausstellung, która jest miejscem prezentacji nowości z tej branży. Nazwa wystawy sięga początków tej impraezy. Dziś należałoby określić ją jako wystawę elektronicznego sprzętu powszechnego użytku lub wprost audio-video. W tym roku, w dniach 27.08 - 5.09.93 przedstawiało swe wyroby 800 firm z 33 krajów. Zainteresowanie wystawą było bardzo duże, wystawcy prześcigali się w pomysłach, jak najatrakcyjniej wyeksponować sprzęt i jego walory. U wielu producentów sceneria sprawiała wrażenie makiet filmowych. Wszędzie oczywiście dźwięk i światło oraz tradycyjne gadżety – baloniki, koszulki, loterie. Wszystko po to, by przyciągnąć jak najszersze rzesze konsumentów, by przeciwdziałać skutkom światowej recesji. Omówienie całości wystawy jest zarówno niemożliwe, jak i może być niezbyt ciekawe. Dlatego wybraliśmy, wydaje się, najciekawsze jej fragmenty, które omówimy w kolejnych numerach naszego pisma.

Zaczynamy od telewizji, gdyż właśnie 65 lat temu na Piątej Wielkiej Wystawie Radiowej w Berlinie miała swoją premierę. Chociaż nie traktowano jej wówczas zbyt poważnie, to stała się jednym z mediów mających wielki wpływ na gospodarkę.

Największą uwagę publiczności na obecnym Funkausstellung skupiły atrakcyjne odbiorniki szerokoekranowe o formacie obrazu 16:9 z nowymi lampami obrazowymi wytwarzającymi bardziej ostre i kontrastowe obrazy niż odbiorniki tradycyjne, odbiorniki wielostandardowe, oraz nowe możliwości funkcjonalne, takie jak zmiana wielkości obrazu (powiększanie fragmentów), automatyczne programowanie i wielojęzyczne menu na ekranie. Cyfrowe przetwarzanie dźwięku łącznie z dźwiękiem przestrzennym (surround sound) budziło swą jakością podziw zwiedzających. Kolejne ulepszenia wprowadzono do odbiorników z ekranem ciekłokrystalicznym (LCD), dzięki czemu osiągają one pokaźne rozmiary.

Coraz bardziej znaczącą rolę odgrywają kształty obudów odbiorników. Istnieje tendencja umieszczania odbiorników w wolnej przestrzeni. a nie jak dotychczas na stolikach, półkach i regałach. Zwolennikom całkowicie płaskiego obrazu przedstawiono projektory telewizyjne LCD i laserowe.

Tradycyjnie swoje stanowisko na Funkausstellung miała Eureka 95, pracująca nad systemem europejskiej **telewizji wielkiej rozdzielczości** (HDTV). Wyemitowano już ogółem ponad 600 godzin programu. Testowe audycje są nadawane codziennie, do transmisji stosowane są satelity i sieć kablowa. Na wystawie prezentowano programy nadawane w standardach D2-MAC i HD-MAC.

W Skandynawii prace nad telewizją szerokoformatową są prowadzone przez firmę HD-DIVINE. Firma postawiła sobie zadanie opracowania systemu, jej zdaniem, kompletnego – umożliwiającego transmisję sygnałów za pośrednictwem sieci nadajników naziemnych, jak również za pomocą satelitów i sieci kablowej.

W czasie trwania wystawy ogłoszono, że **system PALplus** jest już gotowy do wdrożenia. Próbne transmisje prowadzone w Austrii, Holandii, Niemczech, Szwajcarii i Wielkiej Brytanii wykazały przydatność istniejącej infrastruktury do instalowania odbiorników i magnetowidów. Prowadzono również próby przekazywania sygnałów drogą satelitarną i za pośrednictwem sieci kablowej. Wyniki badań podsumowano sentencją: gdziekolwiek są dobre warunki do odbioru programu nadawanego w standardzie PAL, tam również może być odbierany program w standardzie PALplus.

O systemie PALplus pisaliśmy już w Radioelektroniku, wystarczy zatem przypomnieć, że jest to system umożliwiający transmisję obrazów o formacie 16:9. Umożliwia on odbiór programów również na odbiornikach PAL. Pełne wdrożenie nowego systemu ma nastąpić w roku 1995.

Na stoisku firmy Schneider, dużym powodzeniem cieszyły się pokazy **telewizji laserowej**. Prezentowano wielkoekranowy projektor telewizyjny, w którym źródłem światła czerwonego, zielonego i niebieskiego były lasery. Ten sposób prezentacji obrazów telewizyjnych umożliwia uzyskanie, jak dotychczas, największych obrazów. Prezenter twierdził, że obraz może być dowolnie duży. Strumień światła laserowego osiąga ekran z wielką precyzją, zarówno na środku, jak i na brzegach ekranu. Projektor laserowy zużywa jedynie 20% energii projektora standardowego.

Mimo że w telewizorze pierwszeństwo stawia się obrazowi również istotna jest jakość odtwarzania dźwięku. Nowością był tzw. **dźwięk przestrzenny w systemie Dolby** (Dolby surround sound prologic) nadawany z odbiorników telewizyjnych ale przypominający dźwięk kinowy. W telewizorze są umieszczone głośniki szerokopasmowe i jeden głośnik ultraniskotonowy. Dwa dodatkowe głośniki umieszczone za odbiorcami programu są stosowane w celu wywołania wrażenia dźwięku dochodzącego do widza ze wszystkich kierunków, jak w kinie. System Dolby-Stereo, wprowadzony do kinematografii w roku 1976, stał się standardem międzynarodowym. Nagrano już ponad 3,5 tysiąca filmów. Skłoniło to producentów telewizorów do wprowadzenia tego systemu również do telewizji.

Każdy, kto programował telewizor wie, jak jest to pracochłonne. Aby wybawić telewidzów z tych kłopotów kilku wystawców zaprezentowało przenośne telewizory wyposażone w **układy automatycznego programowania systemu ATS Euro+**. Jedno przyciśnięcie klawisza wystarcza by odbiornik sam odnalazł wszystkie stacje na danym terenie, ocenił jakość odbioru i przedstawił je w formie wykazu do akceptacji użytkownika.

Firma Nokia natomiast przedstawiła rozwiązanie tej kwestii poprzez **kartę elektroniczną**, podobną do karty telefonicznej, na której są zarejestrowane informacje o lokalizacji telewizora i wszystkich dostępnych w tym rejonie programach telewizyjnych. Klient kupuje telewizor od razu przystosowany do odbioru programów w jego miejscu zamieszkania.

Prawie wszystkie liczące się na rynku firmy elektroniczne prezentowały **sprzęt do odbioru satelitarnego**. Nawet te firmy, które dotychczas produkowały tylko odbiorniki telewizji i radiofonii satelitarnej, jak Philips czy Siemens, zaprezentowały w tym roku także anteny. Znakomita większość anten satelitarnych to nadal popularne "miski", anteny offsetowe albo paraboliczne, mocowane na stałe lub z pozycjonerami, umożliwiające odbiór z kilku satelitów. Płaskie anteny spotyka się znacznie rzadziej, mimo że są łatwiejsze



Kilku producentów zaprezentowało obudowy telewizorów z materiałów naturalnych – drewna, stali, aluminium. Taka obudowa po zakończeniu eksploatacji odbiornika w mniejszym stopniu zanieczyszcza otoczenie niż plastikowe obudowy odbiorników tradycyjnych.

Kempingowy zestaw satelitarny Amstrad Portable Miniset. W skład zestawu wchodzą antena satelitarna o średnicy 35 cm, mocowana do podstawy za pomocą przystawki oraz odbiornik SRX 340 lub SRX 350 – bardziej rozbudowany. SRX 350 ma pamięć 99 programów, OSD oraz zegar i timer. ***Fot. Amstrad***





Ten pilot Philipsa umożliwia sterowanie głosem, w pięciu językach magnetowidu, telewizora i tunera satelitarnego.

w montażu. Przyczyną tego są wyższe ceny oraz ich mniejsza skuteczność. Asortyment odbiorników satelitarnych jest bardzo szeroki. Każda szanująca się firma produkująca sprzęt RTV ma kilka modeli w swoim programie. Coraz częściej spotyka się odbiorniki TVSat zintegrowane z telewizorami.

Odbiornik – tuner telewizji satelitarnej nieco wyższej klasy charakteryzuje się obecnie następującymi parametrami: Zakres częstotliwości wejściowych z konwertera antenowego 950 - 2050 MHz. Częstotliwości podnośne fonii 5 - 9 MHz (dźwięk mono- lub stereofoniczny), pamięć 100 - 200 kanałów telewizyjnych, tyle samo radiowych. Wyświetlanie informacji na ekranie odbiornika – OSD. Zdalne sterowanie. Timer do nagrywania na magnetowid. Trzy gniazda *scart* umożliwiające dołączanie telewizora, magnetowidu oraz dekodera zastrzeżonych programów. Pobór mocy z sieci ok. 30 W.

Zdobywają popularność przenośne zestawy odbiorcze złożone z anteny, odbiornika i pilota, zasilane z sieci lub samochodowego akumulatora, przeznaczone do szybkiego montażu, np. w przyczepie kempingowej, w domku letniskowym albo na jachcie. Podczas urlopu lub weekendu nie trzeba już rezygnować z oglądania ulubionych programów satelitarnych. Wolniej torują sobie drogę na rynku, głównie z powodu wysokich cen, odbiorniki cyfrowej radiofonii satelitarnej. Bardzo wysoka jakość dźwięku, nie ustępująca płycie kompaktowej i duża liczba programów nie stały się, jak dotychczas, wystarczająco silnym magnesem.

Magnetowidy poddawane są ciągłemu doskonaleniu konstrukcji tak aby zapewnić łatwą obsługę urządzeń, np. poprzez automatyczne strojenie stacji telewizyjnych, uproszczone programowanie czasów planowanych nagrań.

Firma Philips zaprezentowała **pilot zdalnego sterowania programowany głosem.** W jego pamięci są zapisywane słowa



Połączenie magnetowidu z komputerem stwarza nowe możliwości przetwarzania obrazu.

3



Firma Sharp zaprezentowała kamerę z monitorem o przekątnej 10,2 cm. Obiektyw można obracać względem monitora o 270o. Do tej wideokamery można dołączyć specjalny tuner i wykorzystywać ją jako telewizor. Jest lekka – tylko 930 g (bez akumulatora i kasety).

odpowiadające poszczególnym rozkazom w 5 językach. Można go także wykorzystywać do sterowania większości modeli telewizorów i tunerów satelitarnych produkcji Philipsa. W sprzedaży będzie na Święta Bożego Narodzenia 1993 r.

Jednym z głównych punktów przykuwających uwagę zwiedzających był **"Show-View"** – nowy standard programowania magnetowidów. Tygodniowe programy telewizyjne zawierają zakodowane w postaci grup cyfr informacje o czasie rozpoczynania i czasie trwania audycji. Wystarczy wprowadzić te dane przez pilota do pamięci magnetowidu by mieć gwarancję zarejestrowania audycji.

Dalszym ułatwieniem dla użytkowników magnetowidów jest w magnetowidach firmy Mitsubishi automatyczny przełącznik prędkości zapisu. W momencie wprowadzenia czasu planowanego nagrania układ elektroniczny sprawdza, czy starczy taśmy na całe nagranie. Jeżeli nie prędkość zapisu zostanie automatycznie przełączona na LP w momencie zapewniającym najkrótszy konieczny czas zapisu z tą prędkością.

Obsługujący został także uwolniony od programowania stacji telewizyjnych w tunerze magnetowidu. System ATS euro plus Siemensa automatycznie wyszukuje stacje telewizyjne i programuje je w porządku alfabetycznym.

Firma Siemens Consumer Electronics przedstawiała **magnetowid FM728** przewidziany do **współpracy z komputerem** osobistym klasy PC. Domowe nagrania mogą być uzupełniane o elementy graficzne i teksty. Możliwe będzie przygotowywanie interakcyjnych prezentacji wizyjnych dla celów szkoleniowych i reklamowych. Obrazy będą mogły być przetwarzane metodami cyfrowymi.

Do połączenia komputera z magnetowidem służy specjalna karta z interfejsem RS-232, zakończona złączem 9-stykowym.

Wśród zwiedzających wystawę dużym zainteresowaniem cieszyły się modele kamer o kształtach przypominających bardziej aparat fotograficzny niż klasyczną kamerę, wyjątkowo proste w obsłudze. Często mają one "duże" kolorowe ekrany.

Mimo, że znacznie zmniejszyła się liczba sprzedawanych samochodów, zainteresowanie **radioodtwarzaczami** jest duże. Tendencje rozwojowe tego sprzętu koncentrują się z jednej strony na polepszaniu jakości odbioru radiowego i jakości dźwięku, z drugiej zaś strony na urozmaicaniu i rozbudowie wyposażenia radioodtwarzacza.

Użytkownicy **odbiorników samochodowych** wiedzą z własnego doświadczenia, że odbiór na zakresie UKF w terenie górzystym oraz podczas jazdy w miastach o wysokiej zabudowie bywa zakłócany przez zaniki stacji lub zniekształcenia odbieranego sygnału. Są to skutki tłumienia odbieranego sygnału przez przeszkody pojawiające się między anteną nadawczą i anteną samochodu, lub skutki odbierania przez antenę samochodową sygnału dochodzącego wprost z anteny nadajnika i sygnałów odbitych, np. od wzgórz i wysokich budynków. Tym zakłóceniom można obecnie zapobiegać instalując w samochodzie więcej niż jedną antenę. Odbiornik o specjalnej konstrukcji porównuje sygnały z poszczególnych anten, następnie odpowiednio je koryguje lub wybiera najlepszy sygnał.

Ceny odbiorników wyposażonych w RDS (Radio Data System — system przekazywania dodatkowych informacji w sygnale radiowym UKF) są coraz niższe i obecnie co czwarty kupowany odbiornik jest w ten system wyposażony.

W najdroższych odbiornikach stosowane są układy korygujące częstotliwości odbieranej audycji w taki sposób, aby maskować szumy powstające w samochodzie podczas jazdy a także układy dostosowujące dynamikę odbieranej audycji do hałasu panującego podczas jazdy.

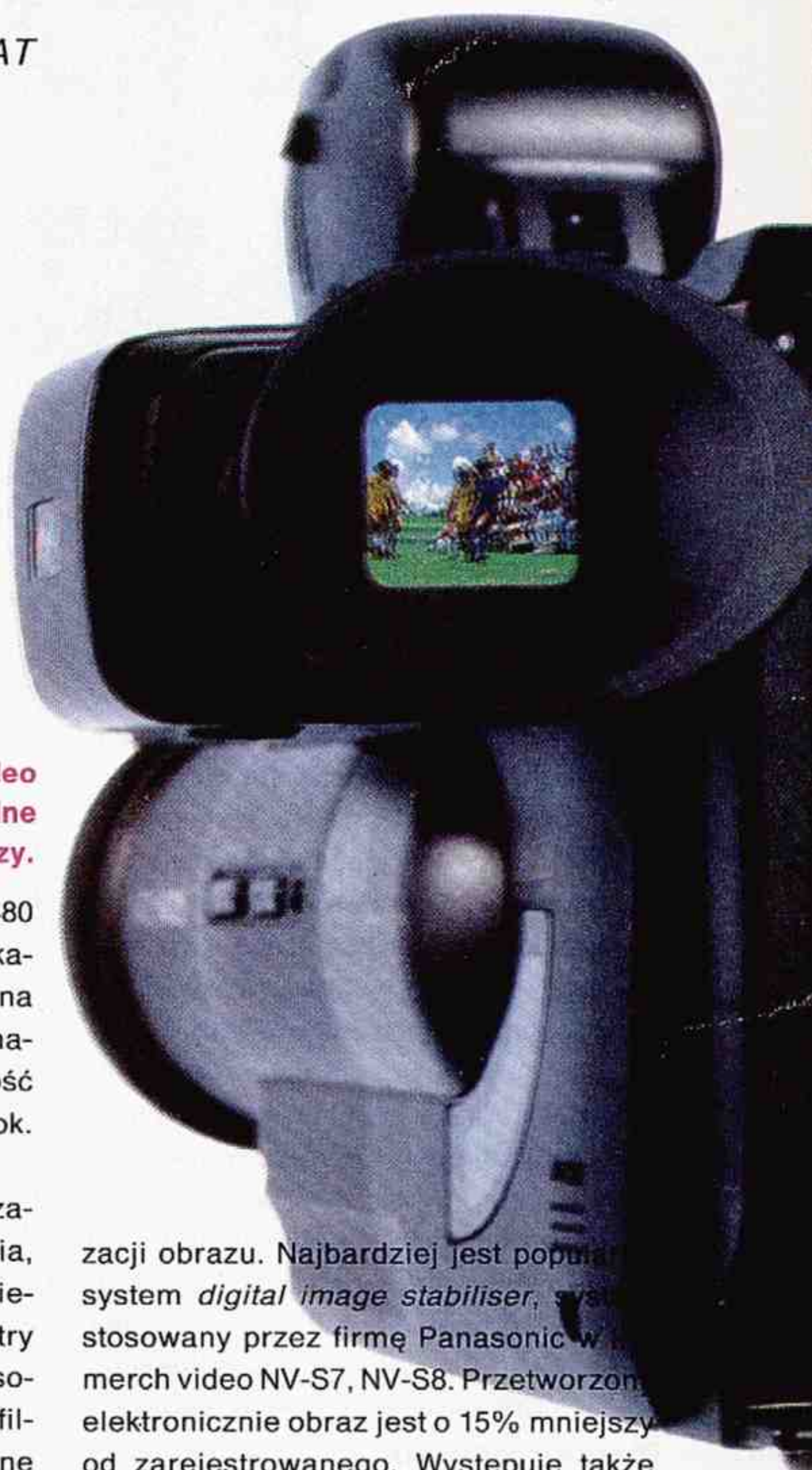
Pojawiły się już pierwsze samochodowe radioodtwarzacze do kaset DCC oraz płyt MD. Radioodtwarzacze z CD są już całkowicie zadomowione na rynku a zmieniacze płyt kompaktowych zmniejszyły się na tyle, że nie muszą być montowane w bagażniku. Wystarcza tyle miejsca ile zajmuje normalny schowek w desce rozdzielczej. *R.J.J.* □

Radioodtwarzacz SONY ze zmieniaczem płyt kompaktowych oraz cyfrowym przedwzmacniaczem. W skład zestawu wchodzą: Odbiornik typu XR-U800RDS. Podstawowe funkcje są regulowane joystickiem. Cyfrowy przedwzmacniacz XDP-U50D. Oprócz standardowych regulacji umożliwia wytwarzanie pogłosu oraz imitowanie 10 różnych charakterystyk akustycznych pomieszczeń. Zmieniacz płyt kompaktowych CDX-U404. Ma magazyn na 10 płyt. Odtwarzacz jest szczególnie odporny na wstrząsy.



Jerzy JUSTAT

Zanim kupisz kamerę video



W artykule przedstawiono przegląd amatorskich i półprofesjonalnych kamer video dostępnych na naszym rynku. W zestawieniu pominięto kamery półprofesjonalne o cenie około 50 milionów zł, na które mogą sobie pozwolić tylko nieliczni amatorzy.

Rynek kamer video w naszym kraju jest zdominowany przez dwóch producentów – firmy Panasonic i Sony. Oferują oni najwięcej modeli kamer zarówno amatorskich, jak i profesjonalnych. Pozostałe firmy – także japońskie, jak Sanyo, JVC, Hitachi – oferują znacznie mniej modeli. Z dużej grupy kamer, które do niedawna proponowała firma ITI jako reprezentant Hitachi, pozostały dzisiaj tylko dwa modele. Jedyną firmą europejską sprzedającą kamery video jest Blaupunkt. Są to jednak modele kamer wykonywane wspólnie z firmami Sony i Panasonic. Do niedawna Philips reprezentowny przez firmę Brabork i Sanyo reprezentowane przez Sanserwis oferowały także kamery video ale dosyć drogie. Prawdopodobnie z powodu małej liczby nabywców firmy wycofały się z naszego rynku.

Ponieważ posiadanie kamery jest marzeniem wielu naszych Czytelników, a niektórzy na pewno w najbliższym czasie będą ją kupować przekazujemy dalej szereg praktycznych rad, niezależnie od zebranych w tablicach parametrów technicznych.

W naszych sklepach można spotkać kamery wszystkich systemów: VHS, S-VHS, VHS-C, S-VHS-C, Video 8 i Video Hi8. Najbardziej znane i popularne są kamery video VHS i S-VHS dostosowane do zwykłych magnetowidowych kaset video. Nagraną kasetę można odtworzyć w magnetowidzie bez korzystania z "przejściówek", jak w innych systemach. W tym systemie można zrealizowć najdłuższe nagranie. Na jednej kasecie 240 min, w trybie *long play* można zrealizować 480 - minutowe nagranie. Prowadzenie kamery jest pewne, dzięki podparciu jej na ramieniu, co daje stabilne nagranie nawet przy dużych zbliżeniach. Stabilność kamery jest okupiona jej dużą masą (ok. 3 kg) i długością (ok 0,5 m).

Kamery video S-VHS i VHS mają zazwyczaj pełną automatykę naświetlania, ostrości, przysłony, migawki (tab.1). Niezależnie od tego wszystkie parametry mogą być ustawiane ręcznie. Cenią sobie to użytkownicy z dużą praktyką w filmowaniu, gdy chcą uzyskać specjalne efekty. Kamery te można polecić osobom, które zajmują się profesjonalnie filmowaniem różnych uroczystości i mają praktykę w realizacji filmów amatorskich. Obecnie najliczniejszą grupę stanowią kamery systemu VHS-C i S-VHS-C (tabl.2) oraz Video 8 i Video Hi8 (tabl.3). Wprowadzenie kasety VHS-C o połowę mniejszej od zwykłej kasety VHS, a w przypadku systemu Video 8 kasety nieznacznie większej od magnetofonowej, umożliwiło zmniejszenie wymiarów i masy kamery (ok 1kg). Mniejsza kaseta, to krótszy czas nagrania. Maksymalnie do 45 min w trybie SP i 90 min w trybie LP (VHS-C). Dużo dłuższy czas nagrywania mają kasety Video 8 i Hi8 maks. 120 min w trybie SP i 240 min w trybie LP.

Niektóre z kamer są tak małe, że mieszczą się w dłoni (nazywane są palmcorderami). Jednak operator musi mieć "pewną" rękę, aby obraz nie był poruszony. Problemu tego nie rozwiązało wprowadzenie elektronicznych sytemów stabilizacji obrazu. Najbardziej jest popu system *digital image stabiliser*, sys stosowany przez firmę Panasonic w merch video NV-S7, NV-S8. Przetworzon elektronicznie obraz jest o 15% mniejszy od zarejestrowanego. Występuje także niewielki efekt stroboskopowy spowodowany automatycznym wyborem migawki 1/120 s. Jakość obrazu jest gorsza zwłaszcza w narożach kadru.

Inny system stabilizacji oferuje firma Sony w kamerze TR-805. Jest to system mechaniczno-optyczny i nosi nazwę *steady shot*. Obecnie system ten zapewnia najlepszą jakość obrazu, jednak przy niewielkich wahnięciach kamery, do 1,5°.

Zmniejszenie kamery systemu VHS-C nie spowodowało ograniczenia jej możliwości w porównaniu do kamer VHS. Pełna automatyka obsługi zapewnia filmowanie przy operowaniu jedynie przyciskiem *zapis* i *zoom*. Dla osób, które bardziej interesują się zabawą w filmowanie są modele kamer Panasonica z funkcjami trikowymi, jak lustrzane odbicie, efekt stroboskopowy, generator napisów itp., szerzej omówionymi w numerze 10 naszego czasopisma.

Wiele kamer Panasonica ma oprócz zoomu optycznego, zoom cyfrowy. Dzięki



Rys.1 Pyło- i bryzgoszczelna kamera GR-AW1 firmy JVC

niemu można uzyskać większe zbliżenie 100 razy, ale nawet 24-krotne zbliżenie powoduje dużą ziarnistość obrazu a przy powiększeniu 100-krotnym uzyskuje się mozaikę. Otrzymanie stabilnego obrazu przy filmowaniu "z ręki" jest prawie niemożliwe nawet z dużej kamery MS4. Konieczne jest zastosowanie statywu. Bardzo istotną sprawą jest jakość nagranego dźwięku, a zwłaszcza wpływ napędów kamery i szumu wiatru. W kamerach gorszej jakości szum pracy silnika nakłada się na nagrywany dźwięk dając nieprzyjemny przydźwięk. Niektóre kamery, np. Sony są wyposażone w filtr dolnoprzepustowy eliminujący szkodliwe szumy pochodzące z silnika. Szum wiatru także powoduje przydźwięki, które mogą zdominować właściwy zapis. Specjalny filtr *wind filter* "wycina" szum wiatru.
Droższe modele, np. Panasonic NV-MS4 mają zmienną charakterystykę mikrofonu wraz z zoomem lub przełączaną z kierunkowej na dookólną. Przy zakupie kamery systemu VHS-C należy pamiętać o specjalnej kasecie pośredniczącej umożliwiającej, odtworzenie nagrania w magnetowidzie (ok. 0,7 mln zł). W przeciwnym wypadku trzeba kamerę dołączyć do telewizora i korzystać z odtwarzacza video w kamerze, co wpływa na szybsze zużywanie się głowic. Podobne kłopoty czekają użytkowników kamer systemu Video 8 i Video Hi8. Magnetowid VHS nie może odtwarzać kaset tych systemów. Należy kamerę dołączyć do telewizora lub przegrać ją na magnetowid korzystając z wejścia m.cz. AV aby zapewnić lepszą jakość kopii.
Kupując kamerę video należy zwrócić uwagę na zakres temperatury pracy i dopuszczalną wilgotność i zanieczyszczenia powietrza kurzem i pyłem. Zazwyczaj zakres temperatury pracy kamery video wynosi 0÷40 °C, a dopuszczalna wilgotność 10÷80 %, co ogranicza filmowanie zimą.
Największym wrogiem kamery jest kurz i piasek. Jedynie kamera firmy JVC GR-AW1 (rys.1) jest reklamowana jako kamera "na każdą pogodę" – odporna na kurz i bryzgi wody.
Czas filmowania w terenie jest ograniczony pojemnością akumulatorów. Najczęściej stosuje się akumulatory pozwalające na 45 minut lub 2 godziny filmowania.
Nowością w wyposażeniu kamer jest kolorowy wizjer (rys.2) do kontrolowania w plenerze barw nagranego obrazu.
Firma Sony przy wielu funkcjach stosuje dodatkowy wyświetlacz LCD z boku kamery, np CCD-TR 805E (rys.3), CCD-TR 8E. Ułatwia to znacznie obsługę.
Najlepszą jakość obrazu można uzyskać filmując kamerą S-VHS i S- VHS-C. Rozdzielczość 400 lini (260 VHS) gwarantuje dobre odtwarzanie kolorów zielonego i czerwonego oraz wyrazistość szczegółów. Towarzyszy temu sterofoniczny dźwięk klasy hi-fi. Odpowiednikiem systemu S VHS-C jest system Video Hi8.
Mimo dużego asortymentu kamer ich parametry nieznacznie różnią się między sobą. Zazwyczaj mają ten sam wygląd, te same parametry optyczne a różnią się wyposażeniem. Przykładem mogą być kamery *handycam family* firmy Sony. Zaliczają się do niej modele CCD-FX300E, CCD-FX400E i CCD-FX500E. Modelem podstawowym jest CCD-FX300E. Model CCD-FX400E jest wyposażony w zdalne sterowanie na podczerwień. Umożliwia ono zapis i sterowanie zoomem kamery i odtwarzanie nagrania po dołączeniu kamery do telewizora. Więcej zmian wprowadzono do modelu CCD-FX500. Wymaga ona mniejszego oświetlenia 100 luxów (150lux). Dźwięk jest nagrywany stereofonicznie z jakością hi-fi. Pokrętło wyboru programu automatycznej ekspozycji zastąpiono wyświetlaczem LCD. Dodano także funkcje *superimpose* do realizacji tytułów.□



Rys.2 Kamera NV-G303 firmy Panasonic z kolorowym wizjerem

Rys.3 Kamera CCD-TR 805E firmy Sony z mechaniczno-optycznym systemem stabilizacji obrazu i wyświetlaczem LCD z boku kamery





Objaśnienia do tablic

A/R – regulacja automatyczna/ regulacja ręczna

B/P/S – filmowanie pod światło/ filmowanie portretu/filmownie scen ruchomych sportowych

Edycja – możliwość dołącznie do urządzenia montażowego

Insert – możliwość wstawiania dodatkowych scen

Mikrofon T/W/Z – charakterystyka kierunkowa(tele)/dookólna(wide)/zmienna wraz z zoomem

N/W – filtr niskich częstotliwość /filtr szumu wiatru.

Slow/Still – odtwarzanie w zwolnionym tempie /obraz nieruchomy

Superimpose – możliwość wykonywania napisów

Trace – efekt specjalny polegający na rejestracji śladu poruszajcego się obiektu

Wipe – zastąpienie kadru nowym poprzez przesuw z lewej strony na prawą

Zoom auto – zmiana szerokości wiązki światła lampy oświetlającej wraz zoomem

T a b l i c a 1. **Zestawienie parametrów kamer video S-VHS i VHS**

System	S-VHS	VHS			
Firma	Panasonic	Panasonic	Hitachi	Hitachi	JVC
Model	NV-MS4	NV-M40	VM-3300	VM-2480E	GF 500
Cena [mln zł]	51	38	30	28	20
OBRAZ					
Przetwornik CCD	1/3″	1/3″	1/2″	1/2″	1/2″
Rozdzielczość [pixel]	420 000	320 000	300 000	320 000	320 000
Jasność obiektywu	1:1,6	1:1,4	1:1,4	1:1,4	1:1,4
Ogniskowa [mm]	5,6-67	5-40	8,7-70	9-54	8,5-68
Zoom cyfrowy	100	100	—	—	—
optyczny	12	8	8	6	8
Ostrość A/R	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
Przysłona A/R	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
Balans bieli A/R	+/+	+/+	+/–	+/+	+/+
Migawka min [s]	1/8000	1/8000	1/1000	1/1000	1/1000
Wizjer	mono	mono	mono	mono	mono
B/P/S	+/+/–	–/–/–	–/–/–	–/–/–	+/–/–
Min. oświetl. [lux]	1	1	7	7	7
Stabilizator obrazu	–	–	–	–	–
DŹWIĘK					
Mono/stereo hifi	+/+	+/–	+/–	+/–	+/–
Filtr N/W	–/–	–/–	–/+	–/+	–/–
Głośnik	+	–	+	+	+
Mikrofon	T/W/Z	mono	mono	mono	mono
MAGNETOWID					
Prędkość SP/LP	+/–	+/–	+/–	+/–	+/–
Zegar/data	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
Insert	+	+	+	+	+
Slow/Still	–/+	–/+	–/+	–/+	–/+
Edycja	VITC	+	+	+	+
16:9	–	–	–	–	–
FUNKCJE SPECJALNE					
Macro	+	+	+	+	+
Lustrzane odbicie	–	–	–	–	–
Fade	+	+	+	+	+
Mix	+	+	–	–	–
Superimpose	+	+	+	+	+
Trace	+	+	–	–	–
Stroboskop	+	+	–	–	–
Mozaika	–	–	–	–	–
Wipe	+	+	–	–	–
Zdalne sterowanie	–	–	–	–	–
Wymiary szer/wys/dł [mm]	130/245/476	130/245/459	124/205/368	124/205/308	131/213/399
Pobór mocy [W]	9,3	8,7	9,4	9,4	8,1
Moc lampy [W]	–	10	10	–	–
Masa [kg]	2,7	2,6	2,2	2,2	2,5

7

T a b l i c a 2. **Zestawienie parametrów kamer video S-VHS-C i VHS-C**

System	VHS-C										IS-VHS-C			
Firma	JVC	Panasonic	Panasonic	JVC	JVC	Panasonic	Blaupunkt	Blaupunkt	Panasonic	Panasonic	Panasonic	Blaupunkt	Panasonic	Blaupunkt
Model	GR-AW1 (EG)	NV-S8	NV-G303	GR-M5	GR-M3	NV-S20	CCR 540	CR 4300	NV-G101	NV-R50*	NV-MS95	CR 6200S	NV-S7	CCR 680S
Cena [mln zł]	35	35	28	24	22	20	20	19	17	2299 DM	42	41	35	35
OBRAZ														
Przetwornik CCD	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"	1/4"	1/2"	1/2"	1/3"	1/3"
Rozdzielczość [pixel]	320 000	320 000	320 000	320 000	320 000	320 000	320 000	320 000	320 000	320 000	450 000	450 000	420 000	420 000
Jasność obiektywu	1:1,4	1:1,4	1:1,4	1:1,4	1:1,4	1:1,4	1:1,4	1:1,4	1:1,4	1:1,8	1:1,6	1:1,6	1:1,4	1:1,6
Ogniskowa [mm]	7-42	6-48	5-40	6,7-54	6,7-54	5-40	5-40	5-40	5-40	4,6-46	8-80	8-80	6-48	6-60
Zoom cyfrowy	–	36	–	–	–	–	–	–	–	15	–	–	16	20
optyczny	6	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10	8	10
Ostrość A/R	+/+	+/–	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
Przysłona A/R	+/–	+/+	+/–	+/–	+/–	+/+	+/–	+/–	+/–	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
Balans bieli A/R	+/–	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/–	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
Migawka min. [s]	1/4000	1/4000	1/4000	1/4000	1/4000	1/4000	1/4000	1/4000	1/4000	1/4000	1/16 000	1/16 000	1/4000	1/4000
Wizjer	mono	kolor	kolor	mono	mono	mono	mono	mono	mono	kolor	mono	mono	mono	mono
B/P/S	+/–/–	+/–/–	–/–/–	+/–/–	+/–/–	+/+/+	+/+/+	–/–/–	–/–/–	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/–/–	+/+/+
Min. oświetl. [lux]	5	3	3	3	3	1	1	3	3	3	4	4	1	1
Stabilizator obrazu	–	+	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	+
DŹWIĘK														
Mono/stereo hifi	+/–	+/+	+/–	+/–	+/–	+/–	+/–	+/–	+/–	+/–	+/+	+/+	+/+	+/+
Filtr N/W	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	–/+	–/+	–/+	–/–
Głośnik	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mikrofon	mono	stereo	mono	mono	mono	mono	mono	mono	mono	mono	stereo	stereo	stereo	stereo
MAGNETOWID														
Prędkość SP/LP	+/–	+/+	+/+	+/–	+/–	+/–	+/–	+/–	+/–	+/+	+/+	+/+	+/+	+/–
Zegar/data	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
Insert	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	+	+	–	–
Slow/Stil	–/+	–/+	–/+	–/+	–/+	–/+	–/+	–/+	–/+	–/+	–/+	–/+	–/+	–/+
Edycja	+	+	VITC	+	+	+	+	–	–	+	VITC	VITC	VITC	VITC
16:9	+	–	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–
FUNKCJE SPECJALNE														
Macro	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lustrzane odbicie	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Fade	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mix	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	+
Superimpose	+	+	+	–	–	–	–	–	–	+	+	+	+	–
Trace	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–
Stroboskop	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	+
Mozaika	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Wipe	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	+	+	+
Zdalne sterowanie	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Wymiary szer/wys/dł [mm]	132/130/207	105/111/198	154/120/301	115/127/247	115/127/247	129/121/247	120/118/224	142/120/283	142/120/283	72/118/235	140/154/341	140/154/341	156/118/204	112/117/216
Pobór mocy [W]	8	7,8	7,7	–	–	7,1	7	6,9	6,9	0,6	10	10	6,9	7,8
Moc lampy [W]	–	–	zoom auto	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Masa [kg]	1,3	0,735	1	0,8	0,8	0,95	1	1,2	1	0,65	1,2	1,2	0,780	0,9

UWAGA: Informacje o cenach zebrane we wrześniu

* We wrześniu kamera jeszcze nie była sprzedawana

Tablica 3. **Zestawienie parametrów kamer video Video 8 i Video Hi 8**

System	Video Hi8				Video 8				
Firma	Sony	Sony	Sony	Sony	Sony	Sony	Sony	Sony	Blaupunkt
Model	CCD-TR805E	CCD-TR1E	CCD-TR8E	CCD-FX700E	CCD-TR333E	CCD-FX500E	CCD-FX400E	CCD-FX300E	CCR 808
Cena [mln zł]	45	44	39	35	28	28	26	22	22
OBRAZ									
Przetwornik CCD	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"	1/3"
Rozdzielczość [pixel]	470 000	470 000	470 000	470 000	320 000	320 000	320 000	320 000	320 000
Jasność obiektywu	1:1,6–2,9	1:1,4–2,2	1:1,4–2,2	1:1,6–2,4	1:1,6–2,9	1:1,6–2,4	1:1,6–2,4	1:1,6	1:1,6
Ogniskowa [mm]	6,2–62	5,9–47,2	5,9–47,2	6,1–61	6,2–62	6,1–61	6,1–61	6,1–61	6,2–62
Zoom cyfrowy	–	–	–	–	–	–	–	–	–
optyczny	10	8	8	10	10	10	10	10	10
Ostrość A/R	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/–	+/+
Przysłona A/R	+/+	+/+	+/+	+/+	+/–	+/–	+/–	+/–	+/–
Balans bieli A/R	+/+	+/–	+/–	+/+	+/–	+/–	+/–	+/–	+/–
Migawka min. [s]	1/10 000	1/4000	1/4000	1/10 000	1/4000	1/4000	1/4000	1/4000	1/4000
Wizjer	mono	kolor	mono	mono	kolor	mono	mono	mono	mono
B/P/S	–/–/–	–/+/+	–/+/+	–/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+	+/+/+
Min. oświetl. [lux]	3	3	3	3	2	2	3	3	2
Stabilizator obrazu	+	–	–	–	–	–	–	–	–
DŹWIĘK									
Mono/stereo hifi	+/+	+/+	+/+	+/+	+/–	+/+	+/–	+/–	+/+
Filtr N/W	+/–	+/–	+/–	+/–	+/–	+/–	–/–	–/–	–/–
Głośnik	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mikrofon	zoom	stereo	stereo	stereo	mono	stereo	mono	mono	stereo
MAGNETOWID									
Prędkość SP/LP	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/–	+/+	+/+
Zegar/data	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
Insert	+	–	–	+	+	+	+	+	+
Slow/Still	–/+	–/+	–/+	–/+	–/+	–/+	–/+	–/+	–/+
Edycja	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16:9	–	–	–	–	–	–	–	–	–
FUNKCJE SPECJALNE									
Macro	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lustrzane odbicie	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Fade	+	–	–	+	+	+	+	+	+
Mix	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Superimpose	+	–	–	+	–	+	–	–	–
Trace	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Stroboskop	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mozaika	+	–	–	–	+	–	–	–	–
Wipe	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Zdalne sterowanie	+	+	+	+	+	+	+	–	+
Wymiary szer/wys/dł [mm]	109/106/189	92/102/173	92/102/195	118/112/260	109/109/178	118/108/265	118/108/265	118/108/265	109/109/188
Pobór mocy [W]	6,4	5,5	5,3	6	6	6	5,7	5,7	6
Moc lampy [W]	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Masa [kg]	1,1	0,86	0,87	1,15	1	1,07	1,06	1,02	1

Cezary RUDNICKI

MAGNETOWID SLV486EE

Firma Sony Poland z Warszawy przekazała naszej redakcji do oceny eksploatacyjnej magnetowid SLV486EE. Przedstawiamy poniżej jego charakterystykę i uwagi z eksploatacji.

Ogólna charakterystyka

Magnetowid SLV486EE (rys.1) systemu HQ VHS jest przeznaczony do odtwarzania programów wizyjnych nagrywanych w standardach PAL i Secam; HQ (high quality) oznacza zastosowanie nowoczesnych rozwiązań gwarantujących uzyskanie obrazu o dużej rozdzielczości. Magnetowid SLV486EE może również odtwarzać, na odbiornikach PAL (lub PAL/SECAM), nagrania zrealizowane w standardzie NTSC. Jest on wyposażony w 4 głowice wizyjne i wirującą głowicę kasującą.

Charakterystycznym elementem magnetowidu jest pierścień sterujący, przypominający swoim wyglądem przełącznik funkcji w starszych typach magnetofonów taśmowych. Identyczne pierścienie są zainstalowane na płycie czołowej magnetowidu i w sterowniku bezprzewodowym.

Dane techniczne

Standardy	PAL, Secam; B/G, D/K
Kanały	VHF E2-E12
	UHF 21-69
	S1 - S20 ≡ 71-90
	S01 - S05 ≡ 91-95
Sygnał wyjściowy	UHF kanał 30-39
Wyjście antenowe	gniazdo 75 Ω
Wejścia/wyjścia	
– wejście wizyjne	1 V*), 75 Ω
– wejście foniczne	–7,5 dB, >47 kΩ
– wyjście wizyjne	1 V*), 75 Ω
– wyjście foniczne	–7,5 dB, <10 kΩ
*) *wartości międzyszczytowe*	
Zasilanie	220-240 V, 50-60 Hz
Pobór mocy	22 W
Zakres temperatur pracy	5 - 40°C
Zakres temperatur przechowywania	–20 - 60°C
Rozmiary [mm]	430 x 90 x 372
Masa	5,2 kg

Obsługa

Zasadniczym elementem służącym do obsługi magnetowidu jest pilot – zdalny sterownik bezprzewodowy (rys.2), kodujący instrukcje do postaci modulowanego strumienia promieniowania podczerwonego. Przyciski na płycie czołowej magnetowidu dublują funkcje pilota i umożliwiają bezpośrednią jego obsługę.

Magnetowid SLV486EE jest przykładem, dających się zauważyć od pewnego czasu, nowych tendencji, polegających na wyświetlaniu wielu informacji na ekranie współpracującego telewizora. Wybieranie funkcji z menu na ekranie może prowadzić do ograniczenia liczby przycisków w sterowniku bezprzewodowym, a jest ich stanowczo za dużo dla przeciętnego użytkownika magnetowidu. Na ekranie są wyświetlane również dane dotyczące czasu trwania nagrania, ilości wolnej taśmy (mierzonej czasem odtwarzania) oraz informujące o prędkości przesuwu taśmy.

Odtwarzanie nagranych kaset standardów PAL i SECAM jest w pełni zautomatyzowane, wystarczy tylko wprowadzić kasetę do komory i nacisnąć klawisz *play* na magnetowidzie lub pilocie. Identyfikacja właściwej prędkości przesuwu taśmy i standardu nagrania następuje automatycznie. Również automatycznie, w miarę potrzeby, włącza się OPC (optimal picture control) – układ automatycznej korekcji (optymalizacji) odtwarzania, jest sygnalizowany miganiem wskaźnika *auto tracking* na wyświetlaczu.

Nagrywanie programów może się odbywać podczas oglądania programu lub przy wyłączonym odbiorniku telewizyjnym. Może być programowane niezależnie od stanu odbiornika. Ta ostatnia funkcja ma małe szanse wykorzystania przy nagrywaniu programów krajowych ze względu na nagminne spóźnienia w rozpoczynaniu nadawania i niezapowiadane zmiany. Może być natomiast szeroko wykorzystywana do nagrywania programów



▼ Rys. 1. Magnetowid SLV486EE

Rys. 2. Pilot – zdalny sterownik bezprzewodowy ▶



zagranicznych, coraz częściej dostępnych za pośrednictwem sieci kablowych telewizji satelitarnej i indywidualnych odbiorników satelitarnych.
Użytkownik magnetowidu może sam zaprogramować takie funkcje magnetowidu, jak automatyczne przewijanie taśmy po zakończeniu nagrania i akustyczną sygnalizację niewłaściwej obsługi. Może również zmniejszyć jasność świecenia wyświetlacza.
Dużym ułatwieniem w odszukiwaniu nagrań są znaczniki (*index*) nagrywane na taśmie między programami. Po naciśnięciu przycisku *index scan*, mechanizm magnetowidu przewija taśmę, w przód lub do tyłu, do kolejnego znacznika. Po znalezieniu znacznika odtwarza taśmę przez 10 sekund i przechodzi do szukania kolejnego znacznika. Naciśnięcie *play*, w przypadku znalezienie poszukiwanego fragmentu nagrania, kończy tryb szukania znaczników.

Instrukcja

Instrukcja obsługi magnetowidu SLV486EE została opracowana w czterech językach: angielskim, niemieckim, rosyjskim i polskim. Została przygotowana starannie pod względem edytorskim, w sposób przejrzysty i może stanowić przewodnik po funkcjach magnetowidu. Jednak w wersji polskiej to się nie udało. Nie ustrzeżono się wielu błędów. Widać wyraźnie, że instrukcję tłumaczyła z angielskiego (?) osoba bez przygotowania technicznego a słownictwo instrukcji i logika wyjaśnień nie były weryfikowane z punktu widzenia poprawności technicznej i językowej. "*Wyraźnie zdefiniowany obraz*" (obraz o dużej rozdzielczości), "*kontrola nad funkcjami magnetowidu*" (sterowanie funkcjami magnetowidu) i "*wyposażone w technologię*" (???) to tylko kilka przykładów nieporadnego tłumaczenia terminów technicznych. Podobnych przykładów można wymienić więcej, ale nie to jest przedmiotem niniejszego artykułu. Mimo tych ewidentnych niedoróbek instrukcja może stanowić dużą pomoc w obsłudze magnetowidu.

Uwagi eksploatacyjne

Magnetowid SLV486EE współpracował z kilkoma różnymi telewizorami, a w tym z telewizorem Prestige 2000 firmy Thomson Consumer Electronic. Był eksploatowany kilka godzin na dobę przez około dwa tygodnie, co stanowi kilkadziesiąt godzin. Nie jest to wystarczająco długi czas by można było mówić o pełnej ocenie użytkowej. Współpracował z telewizorem wyposażonym w antenę zbiorczą i z siecią kablową telewizji satelitarnej.
W trakcie prób i testów korzystano często z kabli AV, których brak jest w podstawowym wyposażeniu magnetowidu. Jest to pewna niedogodność ale – uwzględniając fakt, że telewizory są wyposażane w gniazda wielu różnych typów – można usprawiedliwić producenta, który nie jest w stanie przewidzieć rodzaju gniazd, jakie będą zainstalowane we współpracującym telewizorze i pozostawia wybór odpowiednich kabli użytkownikowi.
Przeprowadzono kilka rodzajów testów polegających na subiektywnej ocenie jakości odtwarzania różnych kaset oraz jeden test w założeniu obiektywny. Odtwarzano kasety nagrane profesjonalnie i kasety "pirackie" z wypożyczalni. Kasety profesjonalne były odtwarzane w sposób nienaganny, w przypadku kaset nagrywanych nieprofesjonalnie widać było wyraźnie działanie OPC – układu optymalizującego odtwarzanie obrazu. Mimo zniekształceń w odtwarzaniu dźwięku (świadczących o deformacji taśmy) obraz był odtwarzany w sposób zadowalający.
Jednym z testów, w założeniu obiektywnych, było odtworzenie na ekranie telewizora obrazu okręgu narysowanego przy użyciu komputera-zabawki typu Spectrum, a następnie nagranie tego obrazu na kasetę i odtworzenie go z kasety. Nie zauważono istotnych różnic w odwzorowaniu okręgu, przy odtwarzaniu kasety przez magnetowid połączony z telewizorem i bezpośrenio przez telewizor.
Ogólnie należy ocenić magnetowid SLV486EE jako bardzo dobry, mogący spełnić oczekiwania najbardziej wymagających użytkowników. □

AV HI-FI

KRÓTKO O WSZYSTKIM

Jakie programy telewizyjne odbierają Polacy

Zagadnienia odbioru programów TV w Polsce są przedmiotem zainteresowania nie tylko naszych firm badających rynek, lecz także podobnych firm zagranicznych. Otrzymaliśmy aktualne wyniki badań zachodnioniemieckiej firmy GFM-GETAS, z kwietnia br.
Odbiorniki telewizyjne są w 11,9 milionach gospodarstw domowych. Zdecydowaną przewagę ma odbiór naziemnych stacji TV – 69,8%. Na drugim miejscu są instalacje do bezpośredniego odbioru TVSat oraz stacji naziemnych – 20,0%. Ostatnią pozycję zajmuje telewizja kablowa, za pomocą której odbiera się programy nadajników naziemnych i telewizji satelitarnej – 10,2%. Warto przy tym zauważyć, że już w 30% odbierane są programy satelitarne.
Zdecydowanie najwięcej instalacji TVSat i kablowych umożliwia odbiór programów wyłącznie z Astry – 81,6%, 13,9% instalacji z satelitów Astra, Kopernikus, Eutelsat oraz innych. Najmniej instalacji – 4,5% jest przeznaczonych do współpracy z satelitami Kopernikus, Eutelsat i innymi (bez Astry). Wyraźna przewaga Astry nie dziwi. Za jej pośrednictwem bowiem można odbierać najwięcej programów. J.S. □

Wojciech OSZCZAK

Regulacja anten CB

Tytuł artykułu jest nieprecyzyjny, jednak nadany został celowo. Gdy mówi się o regulacji anteny stosowane jest powszechnie pojęcie "strojenie anteny". Jednak nie są to synonimy. Strojenie, czyli doprowadzanie do rezonansu jest tylko jednym z dwu zadań, jakie należy wykonać. Drugim, nie mniej ważnym, jest jej dopasowanie.
W poprzednich numerach Re AV była omawiana regulacja anten samochodowych i stacjonarnych bez wnikania w teorię. Jednak poznanie wybranych zagadnień teoretycznych umożliwi zrozumienie celu poszczególnych czynności przy regulacji, a zwłaszcza interpretacji wyników pomiarów. Dla uproszczenia pominiemy takie parametry, jak charakterystyka promieniowania i zysk, gdyż wielkości te nie ulegają praktycznie zmianie w trakcie regulacji.

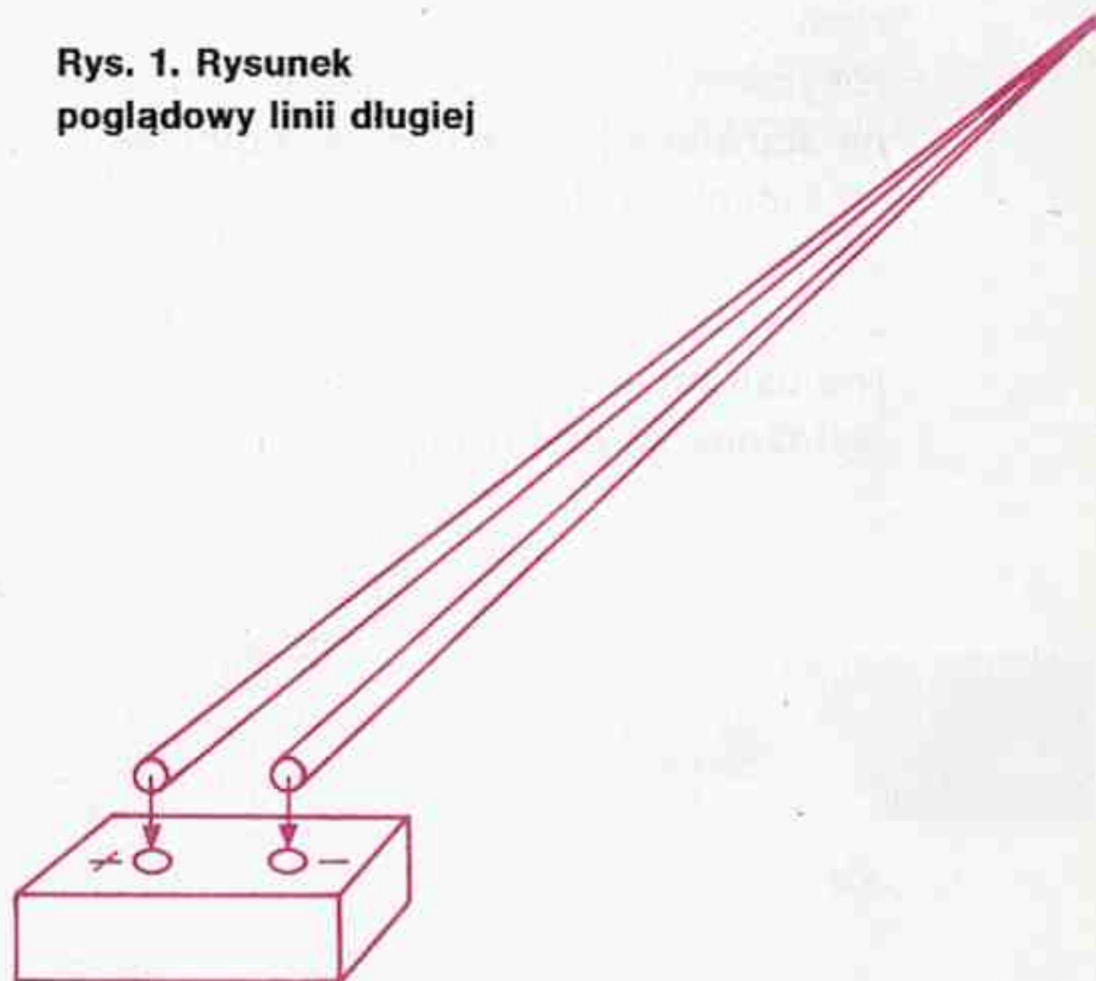
Dopasowanie w torze nadawania

W obwodach prądu stałego na obciążeniu wydziela się największa moc wówczas, gdy oporność obciążenia jest równa oporności źródła. Mówimy wówczas o dopasowaniu. W obwodach prądu zmiennego dopasowanie ma miejsce wtedy, gdy impedancja źródła jest równa impedancji obciążenia i obie mają charakter rzeczywisty.
Antena znajduje się niezmiernie rzadko przy nadajniku. Powstaje więc następujące pytanie: skoro źródło nie "widzi" obciążenia tylko linię przesyłową, to jakie musi ona mieć parametry, aby spełniony był warunek dopasowania? Odpowiedź nasuwa się sama. Oczywiście linia powinna mieć identyczną impedancję jak obciążenie, czyli wszystkie trzy elementy toru nadawania muszą mieć jednakową wartość impedancji.
W technice CB przyjęto jako standard impedancję linii równą 50 Ω. Producenci zestawów nadawczo-odbiorczych zapewniają wykonanie urządzeń zgodnie z tym standardem. Gorzej jest jednak na drugim końcu linii. Tu mamy antenę, której impedancja może się zmieniać w bardzo szerokich granicach. Przy czym warto pamiętać, że impedancja na zaciskach anteny jest jednakowa bez względu na to, czy antena w danej chwili pracuje jako odbiorcza, czy nadawcza.

Przemieszczanie się sygnału w linii długiej

Aby zrozumieć problem niedopasowania trzeba poznać zjawiska, jakie występują w linii przesyłowej. Są one równie skomplikowane, jak i interesujące. Wiem z własnego doświadczenia, jak trudno przyswoić sobie teorię linii przesyłowych z całym bogatym materiałem matematycznym. Ponieważ naszym celem nie jest projektowanie linii przesyłowej, a jedynie korzystanie z gotowych kabli, pominięte będą skomplikowane zależności matematyczne.
Dla uproszczenia rysunków będziemy zamiast kabla koncentrycznego omawiać symetryczną linię dwuprzewodową. Można tak zrobić, ponieważ zjawiska którymi się zajmiemy przebiegają w tych liniach identycznie.
Proponuję teraz małe ćwiczenie wyobraźni, wspomagane rysunkiem 1. Widzimy początek linii przesyłowej natomiast jej koniec jest niewidoczny, gdyż znajduje się bardzo daleko, powiedzmy nawet nieskończenie daleko. W linii tej jeszcze nic się nie dzieje, wszędzie mamy jednakowy stan. I tak będzie do chwili przyłączenia źródła napięcia. Gdyby linia ta była krótka, to po przyłączeniu napięcia na końcu i na początku linii istniałyby w każdej chwili identyczne warunki. Długość linii sprawia, że trzeba uwzględnić czas, jaki jest potrzebny na przemieszczenie się sygnału przez tę linię, mimo, że prędkość ta jest bardzo duża (300 000 km/s).
Tak więc przy odpowiedniej długości linii warunki na jej końcu i początku mogą być w tej samej chwili różne. Na przykład, na początku linii mamy napięcie o zmiennym kierunku, wymuszające w niej przemienny prąd, który popłynie ku końcowi linii, bez względu na to, czy na końcu jest przerwa, czy zwarcie. Dzieje się tak dlatego, że, jak już mówiliśmy, musi upłynąć pewien czas zanim prąd dotrze do końca linii, gdzie jest przerwa, a więc płynąć dalej nie może.
Można dojść do wniosku, że w każdą linię długą można bezkarnie wpuszczać sygnał nie troszcząc się o to, co jest na jej końcu. Oczywiście, tak nie jest! Sygnał elektryczny jest bowiem formą energii, która nie może nagle zniknąć z powodu braku połączenia na końcu linii. Skoro więc nie może sygnał zniknąć, to musi wrócić. Dalej wyobraźmy sobie, że na wejściu linii długiej jest ciągle włączony szybkozmienny sygnał elektryczny, który wymusza falę biegnącą w kierunku końca linii. Fala ta, wracając do punktu wyjścia spotyka falę wysyłaną przez wejście. Te dwie fale nałożą się na siebie, tworząc, tzw. **falę stojącą**. Fala stojąca jest zależna od tego, jak duże jest odbicie i jest określona **współczynnikiem fali stojącej** (WFS).

Rys. 1. Rysunek poglądowy linii długiej



Współczynnik fali stojącej jest zależny od stosunku impedancji anteny Z_a do impedancji kabla Z_k.

$$WFS = \frac{Z_a}{Z_k} \quad \text{gdy } Z_a > Z_k$$

$$WFS = \frac{Z_k}{Z_a} \quad \text{gdy } Z_k > Z_a$$

Powyższe równania mają zastosowanie tylko wtedy, gdy antena jest w rezonansie.

Parametry regulacyjne anteny

Po tych podstawowych informacjach możemy teraz przejść do głównego tematu, czyli powiedzieć, jakie parametry ma

AV HI-FI

antena, od czego one zależą i co możemy zmieniać.

Impedancja

Impedancję anteny wyraża się wzorem

$Z_a = \sqrt{(R_p + R_s) + (X_l - X_c)}$

w którym:

Z_a – impedancja anteny,

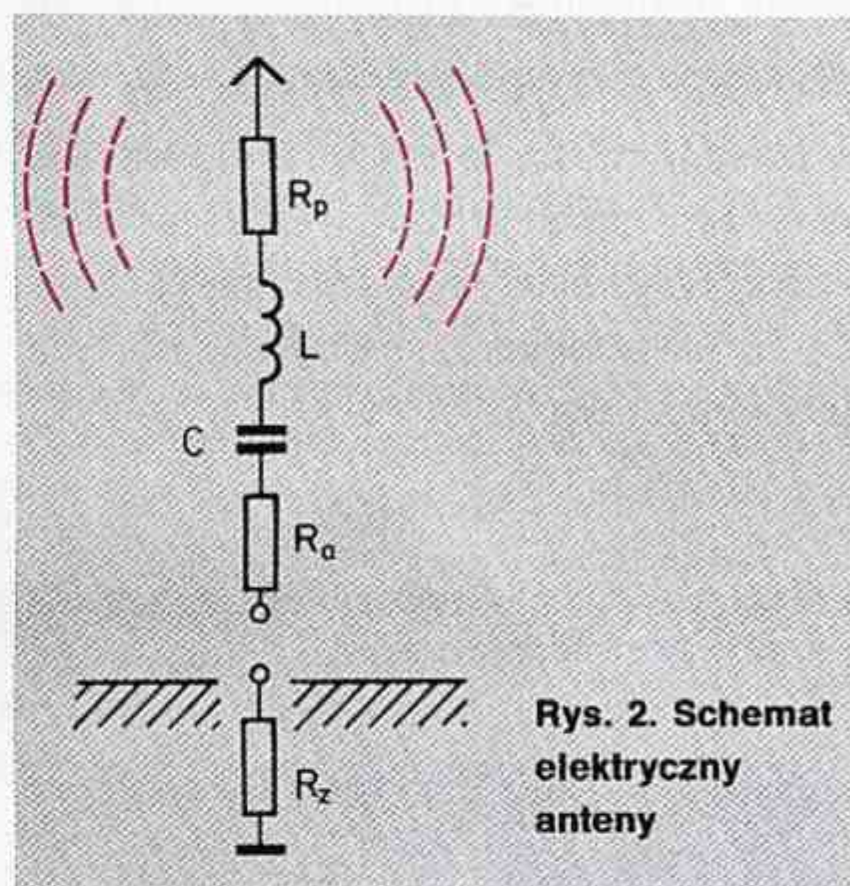
R_p – rezystancja promieniowania,

R_s – rezystancja strat,

X_l – reaktancja indukcyjna,

X_c – reaktancja pojemnościowa.

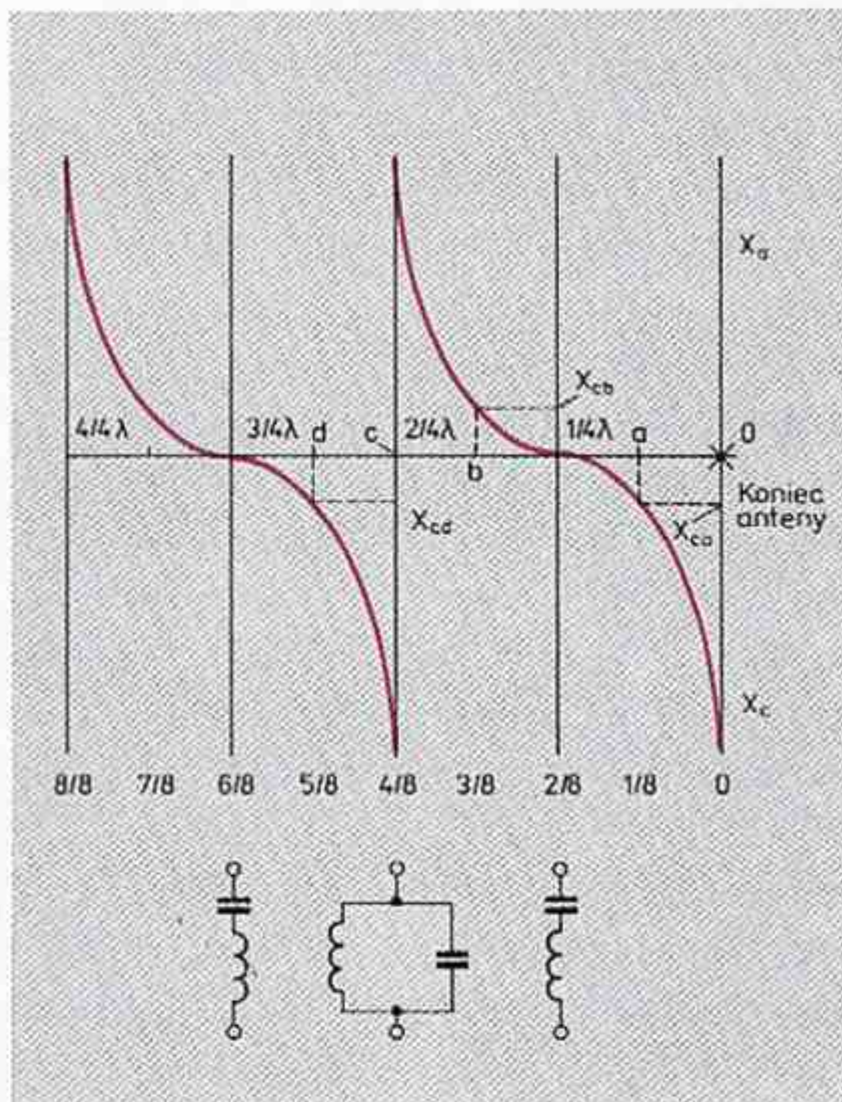
We wzorze tym pod pierwiastkiem są dwa składniki. Suma rezystancji promieniowania R_p (tej pożądanej) i rezystancji strat R_s (niepożądanej) jest składową rzeczywistą. Natomiast różnica reaktancji indukcyjnej X_l i pojemnościowej X_c stanowi składową urojoną. **Antena dostrojona do rezonansu, to taka antena, w której wartość bezwzględna jednej i drugiej reaktancji jest identyczna, czyli ich różnica (X_l – X_c) równa jest zero.** Wtedy mówimy, że antena ma tylko rzeczywisty składnik impedancji, a więc rezystancję wynoszącą $R_p + R_s$. Proponuję teraz porównanie wzoru na impedancję



Rys. 2. Schemat elektryczny anteny

z rysunkiem 2, który przedstawia schemat elektryczny anteny. Rezystancja strat (R_s) podana we wzorze będzie odpowiadać sumie $R_a + R_z$ z rysunku 2.

Istnieje jeszcze łatwiejszy sposób obliczania impedancji, przedstawiony na rysunku 3. Jest to sposób graficzny. Jedno z ramion kąta prostego reprezentuje sumę rezystancji strat i promieniowania, a drugie składową reaktancyjną. Przeciwprostokątna wyraża wartość impedancji. Regulacja anteny powinna doprowadzić do stanu przedstawionego na rysunku 3b.



Rys. 4. Zależność impedancji od długości anteny

Trzeba jeszcze przeanalizować, jaki wpływ ma długość anteny na wartość impedancji. Zależność ta jest przedstawiona na rysunku 4. Linia zerowa dzieli impedancje na indukcyjną (X_l) i pojemnościową (X_c).

Przyjmijmy, że mamy antenę o długości 1/8 λ (długości fali, czyli w przypadku CB około 11 m). Ponieważ koniec anteny, czyli jej czubek znajduje się w punkcie oznaczonym krzyżykiem, to jej dolny koniec znajduje się w punkcie odległym o 1/8 λ od czubka (punkt a na wykresie), co będzie w naszym przypadku miejscem zasilania. Z wykresu wynika, że antena o takiej długości nie będzie w rezonansie, gdyż ma określoną wartość reaktancji pojemnościowej, czyli X_c. Aby taką antenę doprowadzić do rezonansu należy ją mechanicznie wydłużyć, aż do punktu 1/4 λ, gdzie nie ma już żadnej reaktancji.

Istnieje też drugi sposób. Zamiast wydłużać mechanicznie antenę można dodać do niej indukcyjność, która wniesie reaktancję indukcyjną X_{la} równą wartości bezwzględnej X_{ca} i tym samym spowoduje spełnienie warunku rezonansu. Antena o długości 1/4 λ (uzyskanej mechanicznie lub wydłużona indukcyjnością) zachowuje się jak obwód rezonansu szeregowego.

Istnieją anteny o długości 3/8 λ (pkt. b), które, jak widać z wykresu, też nie są w rezonansie, a to z powodu reaktancji indukcyjnej (X_{lb}). W tym wypadku kompensancja polega na dołączeniu odpowiedniej pojemności (kondensatora) tak, aby wystąpił rezonans.

Następną anteną będzie antena o długości 1/2 λ (pkt. c) Tutaj widać wyraźnie jednoczesną obe ność reaktancji indukcyjnej i pojemnościowej, które się wzajemnie znoszą powodując stan rezonansu. Tym razem jednak będzie to rezonans równoległy.

Na koniec bardzo popularna antena o długości 5/8 λ. Na wykresie (pkt. d) widać, iż nie jest to długość rezonansowa z uwagi na obecność reaktancji pojemnościowej. Podobnie jak w przypadku anten krótszych niż 1/4 λ, dodawana jest w tych antenach indukcyjność (cewka) wydłużająca, która powoduje otrzymanie rezonansu szeregowego, tak jak w punkcie 1/4 λ.

Sprawność

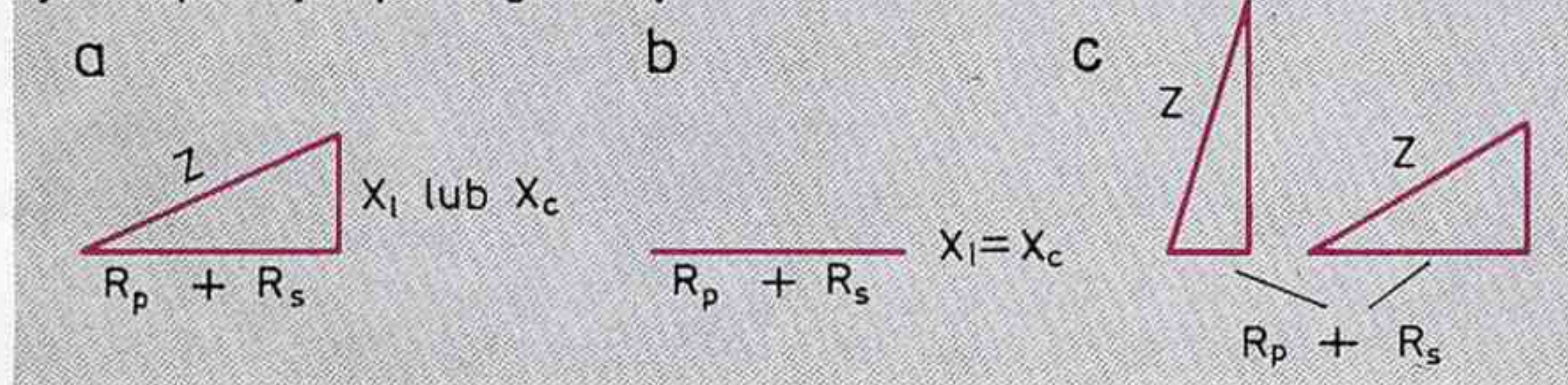
Teraz zastanówmy się, jakie znaczenie ma wartość rezystancji strat i promieniowania. Są to wielkości decydujące o sprawności anteny (S_a), którą określa się jako zdolność przetworzenia energii elektrycznej dostarczonej przez nadajnik na energię fal elektromagnetycznych rozchodzących się w przestrzeni. Lub inaczej, jaki procent energii dostarczonej do anteny będzie wysłany w "eter".

$$S_a = \frac{R_p}{R_s + R_p} 100\%$$

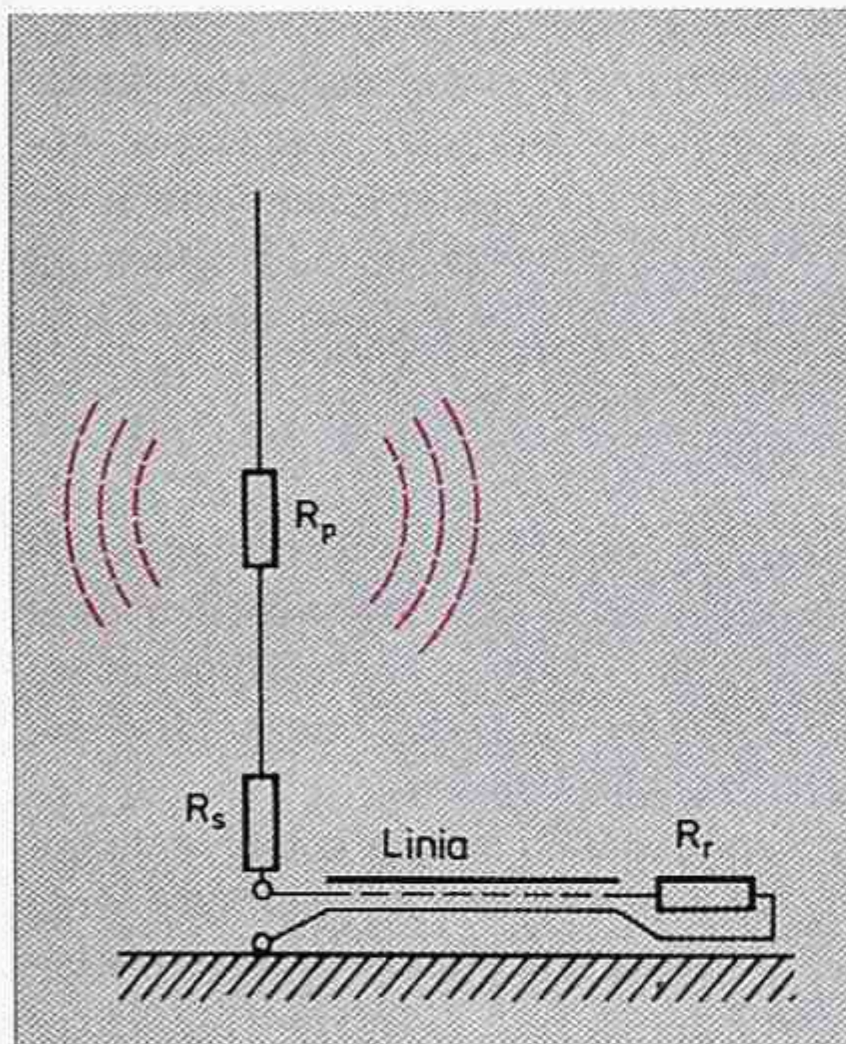
Ze wzoru wynika, że sprawność anteny osiąga maksimum, gdy rezystancja strat jest równa zero. Gdy rezystancja promieniowania równa jest rezystancji strat mamy sprawność 50%. Natomiast, gdy rezystancja promieniowania jest równa zero, to antena osiąga sprawność 0%.

Pomówimy jeszcze o sprawności przekazywania energii, ale nie w czasie nadawania, lecz odbioru, w układzie idealnym, czyli o antenie mającej jedynie 50 Ω rezystancji promieniowania i połączonej z odbiornikiem o rezystancji wejściowej R_r. Żeby sprawę maksymalnie uprościć załóżmy, że rezystancja strat jest równa zeru oraz linia przesyłowa także strat nie wnosi. Układ taki pokazany jest na

Rys. 3. Impedancja w postaci graficznej



13

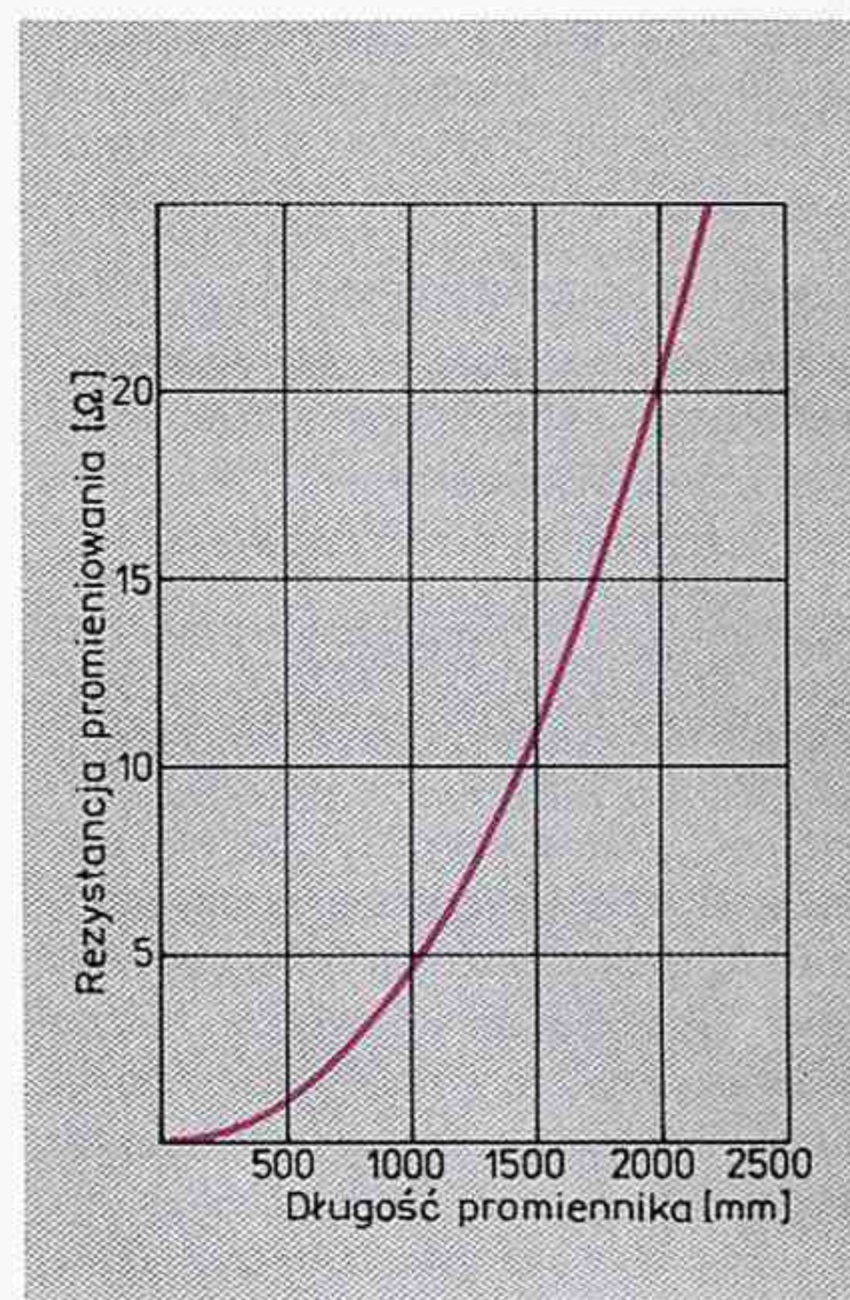


Rys. 5. Sprawność podczas odbioru

rysunku 5. Gdy do anteny dotrze fala elektromagnetyczna o odpowiedniej częstotliwości, to popłynie w niej prąd, a napięcie na rezystancji wejściowej odbiornika oraz rezystancji promieniowania podzieli się proporcjonalnie do wartości tych oporników. Prąd przepływający przez rezystancję promieniowania daje promieniowanie, a w rezystancji strat wyzwala ciepło. A więc, antena odbierając nadaje i grzeje. Skoro tak się dzieje, to znaczy, że tylko część energii odebranej dostaje się do odbiornika. A jaka to jest część, decydują wartości rezystancji. Najlepiej, gdy rezystancja strat nie istnieje a rezystancja anteny jest równa rezystancji wejściowej odbiornika, co jest także istotne przy nadawaniu.

Rezystancja strat

Aby uzyskać jak najlepszą sprawność musimy dążyć do minimalizacji rezystancji strat ponieważ rezystancja promieniowana jest na ogół określona dla zakupionej anteny i nie mamy na nią prawie żadnego wpływu. Co innego, gdy sami robimy antenę. Wtedy, znając przewidywaną rezystancję strat, dobieramy antenę o takiej rezystancji promieniowania, aby sprawność była możliwie najlepsza.
Idealna antena powinna być w rezonansie i mieć rezystancję 50 Ω i powinna to być jedynie rezystancja promieniowania. Niestety w praktyce jest inaczej. Pełnowymiarowe anteny stacjonarne, jeżeli są nowe i prawidłowo zmontowane, mają rezystancję promieniowania około 50 Ω i rezystancję strat rzędu kilku omów. Można więc obliczyć ich sprawność i od czasu do czasu ją zmierzyć. O wiele gorzej jest z antenami skróconymi (szczególnie samochodowymi), które z racji skąpych rozmiarów muszą niestety mieć małą rezystancję promieniowania, czasem nawet są to pojedyncze omy. Wtedy sprawa utrzymania rezystancji strat na możliwie niskim poziomie staje się najważniejsza. Zaniedbanie tego warunku będzie mieć katastrofalny wpływ na skuteczność anteny.
Weźmy na przykład antenę samochodową o długości promiennika 1500 mm, której rezystancja wynosi 60 Ω, a wiemy już, że jest to suma R_p i R_s (promieniowanie i straty). Aby mieć wszystkie dane należy na rysunku 6 sprawdzić, jaką rezystancję promieniowania ma antena o długości 1,5 m. Widać wyraźnie, że taka antena ma rezystancję około 12, czyli na straty przypada 48 Ω (ponieważ 60 − 12 = 48). Po podstawieniu tych wartości do wzoru na sprawność otrzymamy wynik 20%,
Jednocześnie warto policzyć, jaki będzie WFS tej anteny. Jeśli antena jest w rezonansie, to WFS równy jest stosunkowi większej impedancji do mniejszej. Ponieważ antena ma 60 Ω a kabel 50 Ω, to w tym wypadku WFS będzie wynosił 1,2 (ponieważ 60/50 = 1,2), czyli całkiem nieźle. Nie można jednak nie zauważyć, że gdyby impedancja tej samej anteny wynosiła około 42 Ω, to też WFS byłby równy 1,2 (gdyż 50/42 = 1,2), ale sprawność byłaby znacznie większa, bo 28%!
Płynie stąd bardzo ważny wniosek. **Nawet gdy antena ma dobry WFS, to jeszcze wiele można polepszyć.** Zachęcam do takich prób. Wymaga to oczywiście trochę bogatszego wyposażenia niż reflektometr, ale



Rys. 6. Rezystancja promieniowania krótkich anten prętowych

praktyka dowodzi, że bardzo często sprawność instalacji regulowanej tylko na podstawie wskazań wartości WFS jest bardzo zła.

W dalszej części artykułu, w następnym numerze, zostanie omówiona technika przeprowadzania regulacji anteny przy użyciu reflektometru, miernika natężenia pola i matchera. □

Jak nie należy instalować anteny samochodowej — brak wolnej przestrzeni dookoła anteny



Antena 1/2 λ z transformatorem impedancji w formie pierścienia



Andrzej SOROCZYŃSKI

Od detalu do totalu

Jeśli ktoś z Czytelników miał okazję obserwować pracę zawodowej ekipy filmowej, zauważył zapewne, jak szybko i łatwo komunikują się ze sobą jej członkowie. "Zrób aktora w amerykańskim, odjedź do totalu w prawo, wytrzymaj aż autobus z prawej przemaże kadr". Ta gwara zawodowa oznacza, że operator ma sfilmować aktora w kadrze obejmującym jego postać od kolan do głowy, następnie poprowadzić kamerę w prawo przy jednoczesnym poszerzaniu pola widzenia i pozwolić, by nadjeżdżający autobus przejechał blisko obiektywu, przysłaniając w ruchu obraz.

Na planie zdjęciowym czas jest szczególnie cenny. Wynajęcie sprzętu zdjęciowego, oświetleniowego, dźwiękowego a także kostiumów, dekoracji i rekwizytów, transportu wraz z personelem pomocniczym pochłaniają do 80% kosztów filmu. Nie dla zaimponowania więc przypadkowym widzom, filmowcy posługują się profesjonalnym slangiem. Stosowanie ujednoliconej terminologii sprawia, że polecenia reżysera są krótkie i zrozumiałe dla współpracowników. W praktyce amatorskiej, gdy Czytelnicy dojrzeją do realizacji własnych filmów, (a jestem pewien, że ta chwila nie jest taka odległa!) znajomość podstawowych pojęć okaże się wielce przydatna. Warto więc przyswoić nasz mini-słownik filmowy.

Nasi Czytelnicy, którzy zajmowali się fotografią, wiedzą, że kadr to pojedynczy, nieruchomy obrazek, skomponowany zgodnie z zamierzeniami autora. W czasie jednej sekundy kamera rejestruje 25 kadrów. Gdy włączamy kamerę zapisujemy ciąg kadrów zazwyczaj różnych, zmieniających się wraz z ruchem obiektywu i dynamiką filmowanych obiektów. Materiał zarejestrowany od startu do zatrzymania kamery to **ujęcie** - podstawowa jednostka montażowa. Z ujęć tworzących pewien ciąg tematyczny powstaje **sekwencja**.

Plan na planie

Na planie zdjęciowym mówi się najczęściej o **planie**, czyli zawartości kadru. Jest ona uzależniona od dystansu obiekt-kamera. Dawniej, kiedy nie znano jeszcze obiektywów o zmiennej ogniskowej, przy zmianie planu przestawiano kamerę lub wymieniano optykę. Transfokator, w który wyposażone są wszystkie kamery, upraszcza manipulacje.

Miarą wielkości planu jest zawsze człowiek. Jeśli skadrujemy go od stóp do głowy, to będzie **plan pełny**. Człowiek od kolan do głowy, to **plan amerykański**, którego nazwa wywodzi się stąd, że był to ulubiony kadr operatorów międzywojennego kina hollywoodzkiego. Człowiek od pasa po czubek głowy ulokowany jest w **planie średnim**. Portret to **zbliżenie**, choć zbliżeniem mogą być także wypełniające cały kadr, np. ręka lub szyld kancelarii. Jeśli kadr obejmie tylko oczy naszego aktora, sygnet na jego palcu albo silnie powiększony fragment szyldu, mamy do czynienia z **dużym zbliżeniem**, zwanym także **detalem**. Jego przeciwieństwem jest **total**, obejmujący cały teren akcji, np. rynek, góry, las. Jeśli zawężymy ten kadr, tak aby można było rozróżnić interesujące nas obiekty, a ludzie staną się rozpoznawalni, uzyskamy **plan ogólny**.

Total i plan ogólny, to plany przede wszystkim informacyjne wprowadzające w miejsce akcji, plan pełny wskazuje interesującą nas osobę, amerykański upewnia widza, że będziemy mieli do czynienia z jednym z bohaterów filmu. Plan średni pozwala poznać go bliżej. Zbliżenie twarzy, to wgląd w duszę człowieka, obserwujemy jego reakcje, poznajemy nastrój, stan psychiczny. Zbliżenie nie oszczędza filmowanego obiektu, ujawnia zmarszczki, plamy na skórze, szczególnie przy bocznym oświetleniu. Tym planem należy posługiwać się ze szczególną ostrożnością, zwłaszcza filmując panie, które na ogół nie lubią, gdy ujawnia się ich mankamenty urody. Detal-duże zbliżenie ma najsilniejszą funkcję dramaturgiczną ze wszystkich planów. Tu drgnięcie oka, nerwowe zaciśnięcie palców, czy spływająca po policzku łza mogą powiedzieć widzowi znacznie więcej niż wszystkie zrobione w szerszych planach ujęcia.

Warto poeksperymentować

Zawartość dramaturgiczna planu uzależniona jest również od wielu innych czynników: kąta widzenia kamery, długości ogniskowej obiektywu, oświetlenia. Jeśli na przykład sfilmujemy twarz naszego aktora w zbliżeniu na wprost, uzyskujemy bezpośredni z nim kontakt wzrokowy. Wystarczy jednak ustawić kamerę nie na osi jego oczu lecz z boku i niżej, wtedy widz odczuwa, że bohater patrzy gdzieś daleko przed siebie, nie interesując się nami.

Ulubionym kadrem operatorów Dziennika Telewizyjnego jest filmowany możliwie najdłuższą ogniskową tłum przechodniów na ulicy. Większość twarzy jest nieostra, wybiera się tylko jedną i prowadzi ją przez dłuższy czas. W filmie fabularnym taki plan sygnalizuje, że właśnie ten człowiek będzie obiektem naszego zainteresowania i zostanie wkrótce wprowadzony do akcji.

Oświetleniem możemy określić charakter człowieka. Łagodnie rysujące twarz światło daje wrażenie pogodnej osobowości. Reflektor skierowany na tę samą twarz od dołu zmienia ją nie do poznania: widzimy ponury, ciemny charakter!

Warto poeksperymentować stosując różne kąty widzenia kamery, długości ogniskowej, sposoby oświetlenia. Efekty będą niekiedy wręcz zaskakujące!

Kamera w ruchu

Celowo nie wspominamy o kompozycji kadru, zakładając znajomość jego zasad wśród Czytelników. Myślimy, że nieobce im są pojęcia takie jak: punkt mocny i złoty podział. Wiedzę tę można zresztą zaczerpnąć z każdego podręcznika fotografii.

Film to domena ruchu, W kadrze, niezależnie od operatora, wciąż coś się zmienia. Przejeżdża auto, przechodzi człowiek, płyną chmury. Jest to ruch wewnątrzkadrowy. Kamera daje większe możliwości niż aparat fotograficzny umożliwiając objęcie polem widzenia również te obiekty, które nie mieszczą się w kadrze. **Panorama**, to nic innego jak naśladownictwo ruchu głowy. Stojąc przed wysoką budowlą podnosimy głowę, by ujrzeć jej szczyt. Spoglądając na masyw Tatr prowadzimy wzrok horyzontalnie. W pierwszym wypadku wykonujemy panoramę pionową, w drugim panoramę poziomą.

Zawsze zaczynamy od jakiegoś punktu, zatrzymując na nim wzrok, i również kończymy na jakimś punkcie, patrząc nań dłużej. Filmując musimy przestrzegać tej naturalnej, fizjologicznej zasady: statyczny kadr - ruch kamery - statyczny kadr. Szybkie panoramy, błyskawiczne przesunięcia kamery zwane **szwenkami** stosowane są rzadziej i służą głównie zabiegom montażowym.

Najazd, to płynne zbliżanie się do wybranego obiektu, na którym chcemy skoncentrować uwagę widza. Każdy z nas zanim zwróci uwagę na szczegół, ogląda wpierw jego otoczenie. **Odjazd** dekoncentruje uwagę, pozwala płynnie skierować ją ku całości otoczenia.

JAZDA Równoległa, zwana też travellingiem różni się od panoramy, służącej również funkcji opisu miejsca akcji, tym, że kamera jedzie równolegle do obiektu. Wykonuje się ją w praktyce amatorskiej z okna jadącego powoli samochodu. Jest ona o wiele bardziej efektowna od panoramy, gdyż ukazuje głębię perspektywy dzięki temu, że będące bliżej kamery obiekty przesuwają się szybciej.

A teraz, kiedy Czytelnicy poznali już podstawy terminologii filmowej, proponuję im mały test. Oto wydumany fragment **Scenopisu**, czyli technicznej, już roboczej wersji scenariusza, w której opisane są dokładnie ujęcia, wraz z czasem ich trwania. Spróbujcie, posługując się naszym mini-słownikiem, wyobrazić sobie zadania operatora

SCENA 1

Ujęcie 1. *Total.* Kamera ustawiona na wzgórzu nad miasteczkiem. W dole widoczne domy z rynkiem pośrodku. Powolny dojazd aż do wypełnienia kadru budynkiem ratusza. 8 s

Ujęcie 2. *Ogólny.* Kamera na rynku. Panorama pionowa z wieży ratuszowej na fontannę znajdującą się naprzeciwko wejścia do budynku. 6 s

Ujęcie 3. *Pełny.* Zatrzymujące się w rynku auto z egzotycznym numerem rejestracyjnym. Wysiadająca zeń para starszych ludzi. 7 s

Ujęcie 4. *Amerykański.* Bohaterowie powoli idą w kierunku fontanny, rozglądając się wokół. 10 s

Ujęcie 5. *Pełny.* Poprzez strumień wody bohaterowie pochyleni nad fontanną. 5 s

Ujęcie 6. *Zbliżenie.* Twarz kobiety wypatrującej czegoś w wodzie. 4 s

Ujęcie 7. *Zbliżenie.* W wodzie niewyraźne ślady jakiegoś napisu. W kadr wchodzi dłoń kobieca przecierająca osad. Na dnie ujawnia się przebite strzałą serce, a w nim inicjały A i K. 10 s

Ujęcie 8. *Zbliżenie.* Twarz mężczyzny, widać na niej wzruszenie. 4 s

Ujęcie 9. *Średni.* Kobieta zdejmuje z palca pierścionek i podnosi go na wysokość oczu. 6 s

Ujęcie 10. *Detal-makro.* Na pierścionku wygrawerowane inicjały A i K, 1943 rok. 4 s

Ujęcie 11. *Deta l.* Przymglone wzruszeniem oczy starszej pani. 3 s

Ujęcie 12. *Amerykański.* Od tyłu. Aktorzy, ze splecionymi jak młodzi ludzie dłońmi, zwróceni w stronę fontanny. Odjazd do totalu. 10 s

I tak środkami filmowymi opowiedzieliśmy krótki, sentymentalny epizod. Jego treść Czytelnicy z łatwością zrozumieją. □

AV HI-FI KRÓTKO O WSZYSTKIM

TELEWIZOR TRILUX 2193

Pojawił się konkurent znanych od lat potentatów naszego rynku telewizyjnego – firma Proelco z Pruszcza Gdańskiego. Jest to pierwsza prywatna firma, bez udziału kapitału zachodniego, zdolna produkować w pierwszym okresie 50 000 telewizorów rocznie (56 pracowników). Firma ta założona w 1982 r. początkowo produkowała urządzenia i podzespoły elektroniczne. We wrześniu br. zaś rozpoczęła produkcję rodziny nowoczesnych telewizorów o nazwie TRILUX. Pierwszy, to TRILUX 2193 o 21-calowym płaskim, prostokątnym kineskopie Flat Square, z odchylaniem 90° firmy Philips z tunerem znanej firmy Salcomp-Nokia umożliwiającym odbiór całego zakresu TV, łącznie z kablowym CATV i Hyperband. Ma układ zdalnego sterowania. Dekoder teletekstu daje pełny i szybki dostęp do wszystkich nadawanych w telegazecie informacji. Jest to telewizor odbierający sygnały w systemie PAL/SECAM DK/BG. Ma *eurozłącze,* wejścia *audio-video,* a dodatkowo wejście S-VHS. Nad jakością wyrobu czuwają amerykańskie automaty testujące (firmy Universal Instruments Corporation), sprawdzające każdy element przed zamontowaniem. Podzespoły są lutowane w agregacie lutowniczym włoskiej firmy lemme.

Krystyna Prószyńska □

ZŁOTE PŁYTY KOMPAKTOWE CD

Na rynku światowym ukazały się złote płyty kompaktowe CD, reklamowane jako dużo dużo lepsze od standardowych płyt srebrnych. Redakcja miesięcznika AUDIO (RFN) przeprowadziła gruntowne badania, szukając odpowiedzi na pytanie, czy rzeczywiście płyty złote są lepsze i czy różnica ta uzasadnia znaczną różnicę ceny?

Porównano złote i srebrne (aluminiowe) płyty z tym samym zapisem muzycznym. Okazuje się, że można zauważyć pewne niewielkie różnice brzmienia i lepszą czytelność szczegółów w płytach złotych.

Poddano płyty wnikliwym badaniom fizycznym, z obserwacją pod mikroskopem elektronowym przy udziale wytwórni płyt kompaktowych i instytutów. Stwierdzono, że odblaskowa warstwa płyt złotych jest gładsza niż płyt srebrnych oraz, że kontury znaków zapisu (pits) są w nich ostrzejsze. Różnice te są prawdopodobnie spowodowane nieznacznym utlenianiem się aluminiowej powierzchni odblaskowej w procesie produkcji płyt. Przeprowadzone badania klimatyczne (wysoka wilgotność i podwyższona temperatura) wykazały, że oba rodzaje płyt wykazują taką samą odporność.

Z przeprowadzonych badań wynika, że płyty złote są lepsze od srebrnych, chociaż różnica jest niewielka. Czy warto je kupować – to problem raczej finansowy. O szczegółach przeprowadzonych badań można przeczytać w AUDIO nr 5/93. A.W. □

Telewizyjna głowica zintegrowana ZGP301

Krzysztof Lemiech

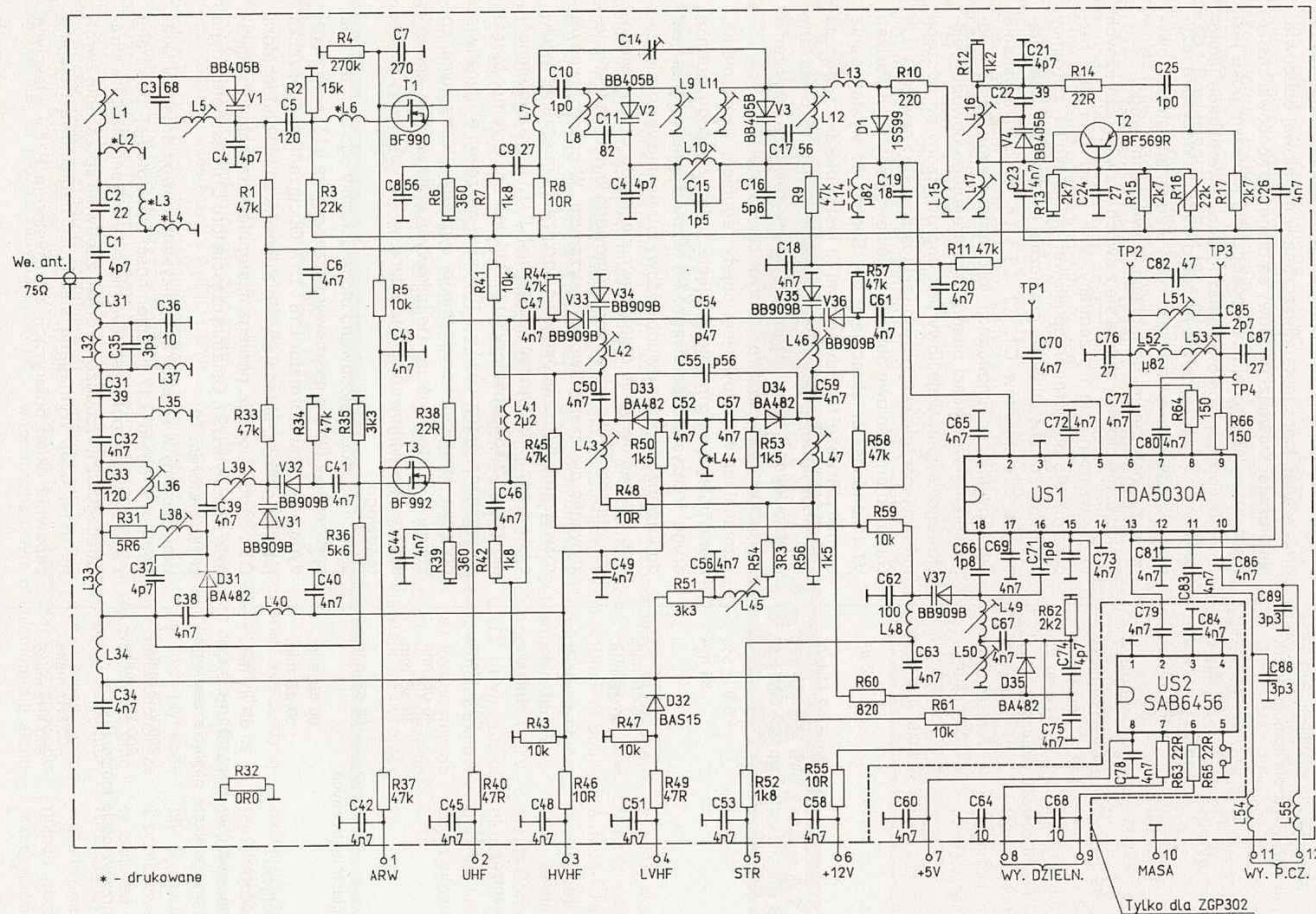
W 1992 r. wdrożono do wielkoseryjnej produkcji w Warszawskich Zakładach Telewizyjnych Elemis-WZT głowicę ZGP301 wykonaną technologią montażu powierzchniowego.

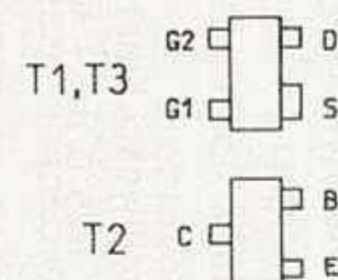
Dane techniczne

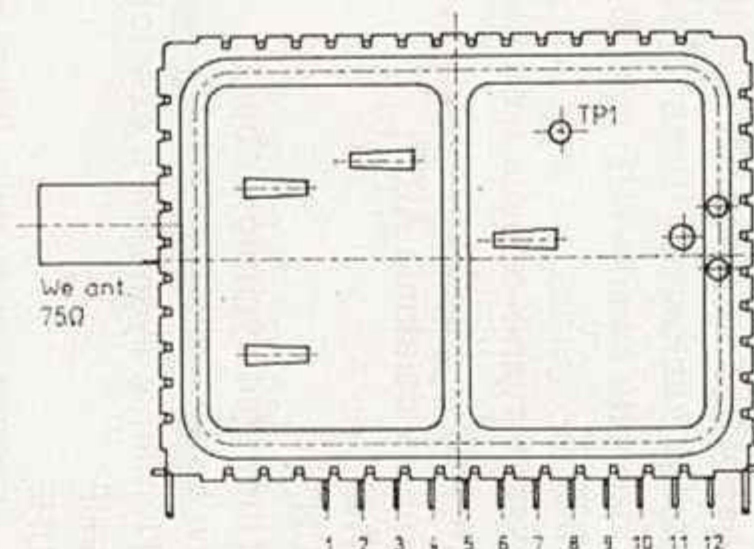
Zakresy odbieranych częstotliwości:
LVHF (E2...S1) 48,25÷105,25 MHz
HVHF (S2...S20) 112,25÷294,25 MHz
UHF (21...69) 471,25÷855,25 MHz
Częstotliwości pośrednie:
wizji 38,9 MHz
fonii 33,4 MHz dla standardu B/G, H
32,4 MHz dla standardu D/K
Warunki zasilania głowicy
Napięcie zasilania:
nominalne U_{ZN} +12 V
zakres zmian U_{ZN} +10,8 ÷ +13,2 V
Pobór prądu: maks. 70 mA
Napięcie ARW:
zakres zmian U_{ARW}: +9,2 ÷ +0,85 V
dla wzmocnienia nominalnego U_{ARW} +9,2 ± 0,5 V (zależy od napięcia zasilania)
Pobór prądu ze źródła ARW: maks. 50 μA
Nachylenie charakterystyki ARW (na końcu zakresu regulacji):
LVHF 40 dB/V
HVHF 80 dB/V
UHF 50 dB/V
Napięcie przestrajające:
zakres zmian U_{STR} +0,8 ÷ +28 V
pobór prądu ze źródła U_{STR}
w temp. otoczenia 60°C maks. 2 μA
Czułość przestrajania głowicy:
LVHF typ 5÷2 MHz/V
HVHF typ 12÷2 MHz/V
UHF typ 22÷5 MHz/V
Dzielnik częstotliwości:
napięcie zasilania +5 V ±5%
pobór prądu maks. 35 mA
Wymagania elektryczne
Wzmocnienie napięciowe:
kanały kablowe S: 36 dB min.
pozostałe kanały: 40 dB min.
Współczynnik szumów:
kanały kablowe S: 10 dB maks.
pozostałe kanały VHF: 8 dB maks.
UHF: 11 dB maks.
Współczynnik odbicia wejściowego anteny
(w kanale między f_{nw} i f_{nf}): 60% maks.
Zakres działania ARW:
VHF 40 dB min.
UHF 30 dB min.
Tłumienie sygnałów pośr.cz.
(w kanale między f_{nw} i f_{nf}): 60 dB min.
Tłumienie sygnałów o częstotliwościach lustrzanych
VHF 60 dB min.
UHF 50 dB min.
Minimalny wejściowy sygnał nasycający
(dla nominalnego wzmocnienia głowicy): 80 dB μV min.
Napięcie heterodyny na wejściu antenowym: wg DIN 57872/1p. 3.4.1
Zmiana częstotliwości heterodyny przy zmianie napięcia zasilania o ±5%
VHF 200 kHz maks.
UHF 800 kHz maks.
Zmiana częstotliwości heterodyny przy wzroście temperatury otoczenia od +25°C do +40°C:
VHF 400 kHz maks.
UHF 800 kHz maks.
Współczynnik podziału dzielnika częstotliwości heterodyny: 64 lub 256
Napięcie wyjściowe dzielnika częstotliwości heterodyny:
dla podziału przez 64 0,25 V_{pp}
dla podziału przez 256 0,5 V_{pp}
Poziom zakłóceń od sygnału dzielnika częstotliwości heterodyny na wyjściu pośr.cz. 30 dBμV
Odporność na silne sygnały zakłócające
Głowica spełnia wymagania S1 wg Amtsblatt DBP 69/1981 p. 5.1.2 mierzone w odpowiednim odbiorniku telewizyjnym.

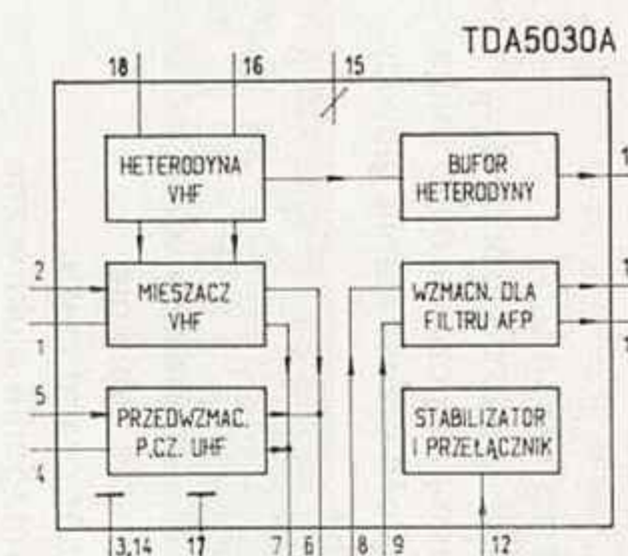
Schemat głowicy ZGP301/302 przedstawiono na rysunku. Wszystkie elementy są zmontowane na jednostronnej płytce drukowanej, która jest umieszczona w metalowej obudowie. Na dłuższej krawędzi obudowy są dostępne końcówki zasilania oraz wyjścia dzielnika i pośr.cz. Na krótszym boku jest umocowane współosiowe gniazdo antenowe będące jednocześnie gniazdem antenowym odbiornika TV. Wszystkie rezystory, kondensatory i tranzystory są elementami strukturowymi, przystosowanymi do montażu powierzchniowego.
Elektrycznie głowica składa się z dwóch prawie niezależnych torów wzmocnienia i przemiany: VHF i UHF. Tor UHF rozpoczyna się od górnoprzepustowej gałęzi typu T zwrotnicy antenowej o częstotliwości granicznej ok. 450 MHz, składającej się z elementów C1, C2, L3 i L4. W celu uzyskania dopasowania do impedancji toru antenowego 75 Ω i odpowiedniej szerokości pasma przestrajanego obwodu wejściowego, sygnał wejściowy jest doprowadzony do odczepu indukcyjności głównej obwodu składającej się z cewek L1 i L2. Gałąź pojemnościową obwodu wejściowego stanowi warikap V1 i kondensator skracający C4. Sygnał do wysterowania bramki pierwszej tetrody polowej T1 jest pobierany z odczepu pojemnościowej gałęzi obwodu wejściowego i doprowadzany przez cewkę L6. Ten sposób zapewnia wyrównane sprzężenie i dopasowanie szumowe w całym zakresie UHF.
Wzmacniacz wejściowy jest objęty regulacją wzmocnienia, która polega na zmianie napięcia polaryzującego bramkę drugą tranzystora polowego. Po wzmocnieniu sygnał jest doprowadzony przez dwuobwodowy filtr pasmowy do mieszacza. Filtr ten decyduje o selektywności toru w.cz. Jak wiadomo, dla odbiornika superheterodynowego krytyczna jest selektywność dla częstotliwości lustrzanych. W prezentowanym rozwiązaniu filtru zastosowano sprzężenie mieszane: indukcyjne przez indukcyjność wzajemną (L9 i L11) oraz pojemnościowe przez kondensatory C14 i C15, którego pojemność jest korygowana przez cewkę L10. Takie sprzężenie umożliwia podczas strojenia kompensację sygnałów lustrzanych ze znaczną skutecznością. Dodatkowym efektem jest zmniejszenie promieniowania heterodyny w kierunku wejścia antenowego.
Jako mieszacz zastosowano diodę Schottky'ego D1. Jest ona sprzężona z filtrem pasmowym przez cewkę L13, a z heterodyną przez transformator L15÷L17. Obciążeniem mieszacza jest filtr pośr.cz. składający się z dławika L14 i kondensatora C19. Sygnał pośr.cz. podlega następnie wzmocnieniu w układzie scalonym US1. Ostatnią częścią toru UHF jest heterodyna z tranzystorem T2.
Umieszczony w kolektorze tranzystora obwód drgający składa się z cewki L17 i pojemności równoległej powstałej z szeregowego połączenia warikapu V4 i kondensatora skracającego C21. Wzbudzenie drgań zapewnia sprzężenie zwrotne (R14, C25). Wymaganą stabilność napięciową i cieplną zapewnia układ polaryzacji z termistorem R16 i właściwie

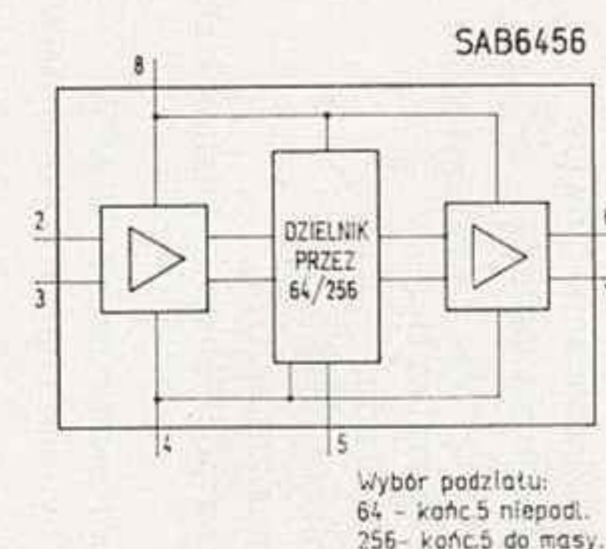
Cd. na str. 41











Typowe wartości napięć na elektrodach tranzystorów (Rwe wolt > 10 MΩ)

Tranzystor		U_{ARW} = 9,2V(1,0V)
T1	V_{G1}	4,8
	V_{G2}	7,6 (0,8)
	V_S	4,6 (1,9)
	V_D	11,7
T3	V_E	6,8
	V_B	6,3
T2	V_{G1}	3,9
	V_{G2}	7,9 (0,9)
	V_S	3,9 (1,7)
	V_D	10,4

Napięcia stałe na wyprowadzeniach układów scalonych

TDA5030A

Nr	Nap.	Nr	Nap.
1	2,5	18	2,7
2	2,5	17	6,0
3	0	16	5,0
4	6,0	15	11,6
5	6,0	14	0
6	7,7	13	1,2
7	7,7	12	0/11
8	3,5	11	5,3
9	3,5	10	5,3

SAB6456

Nr	Nap.	Nr	Nap.
1	0	8	5,0
2	2,7	7	4,6
3	2,7	6	4,6
4	0	5	-

Typowe wartości prądów płynących przez przepusty głowicy.

Przepust			
1	μA	50	max.
2	mA	17(10)	
3	mA	22(16)	
4	mA	16(10)	
5	μA	1	max.
6	mA	42	
7	mA	21	

Schemat głowicy ZGP301/302

dobrane termiczne współczynniki zmiany pojemności (TWP) kondensatorów C21, C22 i C25.
Poprawną współpracę heterodyny z pozostałymi obwodami rezonansowymi, czyli współbieżność przestrajania w całym zakresie odbieranych częstotliwości, uzyskuje się podczas strojenia. Dla mniejszych częstotliwości służą do tego indukcyjności główne filtrów L1, L9, L11 i heterodyny L17. Dla większych częstotliwości zakresu koryguje się pojemności warikapów za pomocą dołączonych równolegle trymerów indukcyjnych L5, L8, L12 i dla heterodyny – L16. Ich działanie polega na kompensacji części reaktancji pojemnościowej warikapu.
Tor VHF rozpoczyna się od dolnoprzepustowej gałęzi typu T zwrotnicy antenowej obejmującej elementy L31, L32 i C36. Częstotliwość graniczna tego filtru wypada nieco powyżej 300 MHz. Dołączony równolegle do cewki L32 kondensator C35 zwiększa selektywność zwrotnicy powyżej częstotliwości granicznej w celu dodatkowego zwiększenia tłumienia częstotliwości lustrzanych i poziomu heterodyny na wejściu antenowym głowicy. Dalej następuje filtr górnoprzepustowy typu Π składający się z kondensatora C31 i cewek L37, L35. Częstotliwość graniczną tego filtru ustalono na ok. 45 MHz zwiększając dodatkowo tłumienie w okolicy 38 MHz za pomocą eliminatora pośr.cz. (C33, L36). Takie rozwiązanie chroni tranzystor wejściowy przed przenikaniem silnych sygnałów z zakresu AM pochodzących od lokalnych nadajników średnio- i krótkofalowych, a także radia CB.
Podobnie jak w torze UHF, między zwrotnicą a tranzytorem T3 włączono jednoobwodowy, przestrajany filtr pasmowy z odczepem w gałęzi indukcyjnej. Przy użyciu dostępnych warikapów nie jest możliwe przestrojenie filtru w pasmie 50÷300 MHz, zastosowano więc zwieranie części indukcyjności za pomocą specjalnych diod przełączających o niewielkiej pojemności w stanie odcięcia. W obwodzie wejściowym dioda D31 jest tak włączona, że jednocześnie zwiera cewki L33 i L38 utrzymując pożądany podział indukcyjności obwodu. Sprzężenie obwodu wejściowego z bramką pierwszą tetrody polowej T3 realizuje warikap V32, który umożliwia wyrównanie wzmocnienia w całym zakresie częstotliwości i zmniejszenie wpływu jej pojemności na zakres przestrajania filtru.
Obciążeniem drenu wzmacniacza wejściowego jest dwuobwodowy filtr pasmowy o sprzężeniu indukcyjnym od dołu. Indukcyjności główne obu obwodów są podzielone na dwie części w taki sposób, że w zakresie HVHF pracują cewki L42 i L46 sprzężone przez cewkę L44, a w zakresie LVHF – cewki L42 + L43 i L46 + L47 sprzężone przez cewkę L45. Dodatkowe pojemnościowe sprzężenie od góry przez kondensator C54 dla HVHF i kondensator C55 dla LVHF poprawia selektywność filtru od strony większych częstotliwości. Sprzężenie filtru z drenem tranzystora T3 i wejściem mieszacza zrealizowano za pomocą warikapów V33 i V36 w celu wyrównania wzmocnienia i rozszerzenie zakresu przestrajania.
Po przejściu przez filtr pasmowy sygnał podlega przemianie i dalszemu wzmocnieniu w układzie scalonym US1 – TDA5030A. Układ ten opisano szczegółowo w "Radioelektroniku" nr 6/93 i dlatego teraz zostaną dokładniej omówione tylko elementy peryferyjne.
Obwód drgający heterodyny składa się z cewek L49 i L50 oraz pojemności warikapu V37 skróconej kondensatorem C62, a jest sprzężony z układem przez kondensatory C66 i C71. Cewka L48, dołączona równolegle do kondensatora C62, poprawia współbieżność przestrajania w zakresie LVHF. Dioda D35 spolaryzowana w kierunku przewodzenia zwiera cewkę L50 do masy w zakresie HVHF, a razem z pozostałymi diodami D31, D33 i D34 zostaje spolaryzowana w kierunku zaporowym w zakresie LVHF. Dioda spolaryzowana wstecznie wykazuje mniejszą pojemność ograniczającą zakres przestrajania obwodów głowicy. Należy zauważyć, że jedynymi elementami podlegającymi regulacji w czasie strojenia są cewki. Rezygnacja z trymerów pojemnościowych (bardzo korzystna z punktu widzenia pracochłonności strojenia) była możliwa po zastosowaniu precyzyjnie dobieranych w siódemki warikapów BB909B oraz kondensatorów o niewielkiej tolerancji dołączonych równolegle do poszczególnych obwodów.
Mieszacz i wzmacniacz wyjściowy pośr.cz. są sprzężone przez zewnętrzny filtr pośr.cz., który zwiększa odporność na zakłócenia sąsiedniokanałowe. Najgroźniejsze pochodzi od nośnej fonii niższego kanału oddalonej o 1,5 MHz od nośnej wizji kanału odbieranego. Dostrojona do 40,4 MHz pułapka (elementy C82, L41) sprzężona przez kondensator C85 zwiększa dodatkowo tłumienie tego zakłócenia. Przedstawione na schemacie punkty pomiarowe TP2, TP3 i TP4 umożliwiają dołączenie zewnętrznych elementów tłumiących filtr pośr.cz. co umożliwia obejrzenie i zestrojenie obwodów w.cz. głowicy. Natomiast do punktu TP1 doprowadza się sygnał pośr.cz. podczas strojenia obwodów demodulatora pośr.cz. odbiornika.
Wyjście wzmacniacza pośr.cz. układu US1 jest sprzężone z wyjściem pośr.cz. głowicy przez filtr dolnoprzepustowy LC, który tłumi harmoniczne sygnału pośr.cz. i przedostające się na wyjście napięcie heterodyny. Impedancja wyjściowa wzmacniacza pośr.cz. nie przekracza 100 Ω, co umożliwia bezpośrednie sterowanie filtru z akustyczną falą powierzchniową. Obciążalność prądowa tego wyjścia jest niewielka, należy więc kompensować składową reaktancyjną dołączonego filtru za pomocą równolegle dołączonej cewki.
W wykonaniu głowicy ZGP302 przeznaczonym do współpracy z cyfrową syntezą częstotliwości występuje układ scalony wstępnego dzielnika częstotliwości heterodyny US2. Do jego wejścia jest doprowadzone napięcie heterodyny UHF przez kondensator C23 i ścieżkę przechodzącą w sąsiedztwie obwodu drgającego oraz napięcie heterodyny VHF przez kondensator C79 z wewnętrznego bufora US1. Na wyjściu układu SAB6465 występuje sygnał o częstotliwości heterodyny podzielonej przez 64, jeżeli końcówka 5 tego układu pozostaje w powietrzu, bądź przez 256, jeżeli końcówka ta jest zwarta do masy. Sygnał wyjściowy dzielnika zostaje wygładzony po przejściu przez filtr dolnoprzepustowy RC w celu ograniczenia widma zakłóceń.
Głowica ZGP301 była projektowana z myślą o współpracy z sieciami kablowymi w zakresie VHF i rosnącą liczbą nadajników w zakresie UHF. Z tego względu położono nacisk na selektywność i odporność na zakłócenia, a także na zmniejszenie promieniowania heterodyny. Jest to w zgodzie z dominującą tendencją, która znajduje swój wyraz w wprowadzanych we Wspólnocie Europejskiej i w Polsce normach dotyczących tzw. kompatybilności elektromagnetycznej.

MULTIMETRY CYFROWE **YU FONG**
UNIWERSALNE I CĘGOWE · NIEZAWODNE · TANIE · POLSKA INSTRUKCJA · SERWIS
UNITOR WIELOLETNI IMPORTER
ul GRUDZIĄDZKA 159a 87-100 TORUŃ
tel. 32022/488033, tlx 552394
fax 488033, VAT 879-017-12-71

Zbigniew Białczyk

Obudowy do sprzętu elektronicznego i elektrycznego

Każdy projektant wyrobu elektronicznego lub elektrotechnicznego musi w procesie konstruowania przebrnąć przez bardzo ważny etap, jakim jest zaprojektowanie obudowy wyrobu. Rozstrzyga on zarówno o estetyce wyrobu, jak też o jego funkcjonalności i jakości. Ważnym elementem tego etapu jest koszt zaprojektowanego rozwiązania. Należy uświadomić sobie, że cykl technicznego przygotowania produkcji obudowy, obejmujący m.in. wykonanie narzędzi, którymi są najczęściej złożone technicznie formy wtryskowe, jest długi (od 4 do 6 miesięcy). Jeżeli trzeba wprowadzić jakieś poprawki w pierwszych egzemplarzach obudowy, wtedy cykl przedłuża się nawet do roku. Koszt wykonania obudowy może wielokrotnie przekroczyć cenę samego wyrobu, co przy małej produkcji nie zamortyzuje w przewidzianym czasie kosztów jego opracowania.

W świetle powyższego łatwo zrozumieć intencje wielu firm specjalizujących się w produkcji różnego typu obudów "na skład". Jedną z takich firm jest BOPLA GEHAUSE SYSTEME GmbH działająca na polskim rynku przez swego przedstawiciela, którym jest Spółka MERA z Warszawy. Już w samej nazwie firmy jest zawarta koncepcja jej działania. Słowo "system" oznacza tu produkcję różnego rodzaju obudów o standardowych wymiarach uwzględniających znormalizowane wymiary pakietów elektronicznych, łączówek, klawiatur, wyświetlaczy itp. Na system ten składają się grupy i podgrupy obudów, z których każda zawiera od kilku do kilkudziesięciu rodzajów wielkości i kształtów, oraz wyposażenie dodatkowe. W ramach wybranego typu można dobrać optymalną wielkość i rodzaj wykonania (np. sposób zamykania lub "otworowania" wentylacyjnego). Obudowy są wykonywane z materiałów zapewniających odpowiednią odporność na warunki środowiska, w którym wyrób ma pracować i parametry ochrony wg norm międzynarodowych (od IP40 do IP65). Niektóre z nich mają certyfikaty Lloyda dopuszczające do eksploatacji na statkach morskich.

Materiały, z których są wykonywane obudowy, to poliamid, polystyren, poliester, noryl, makrolon, ABS, aluminium.

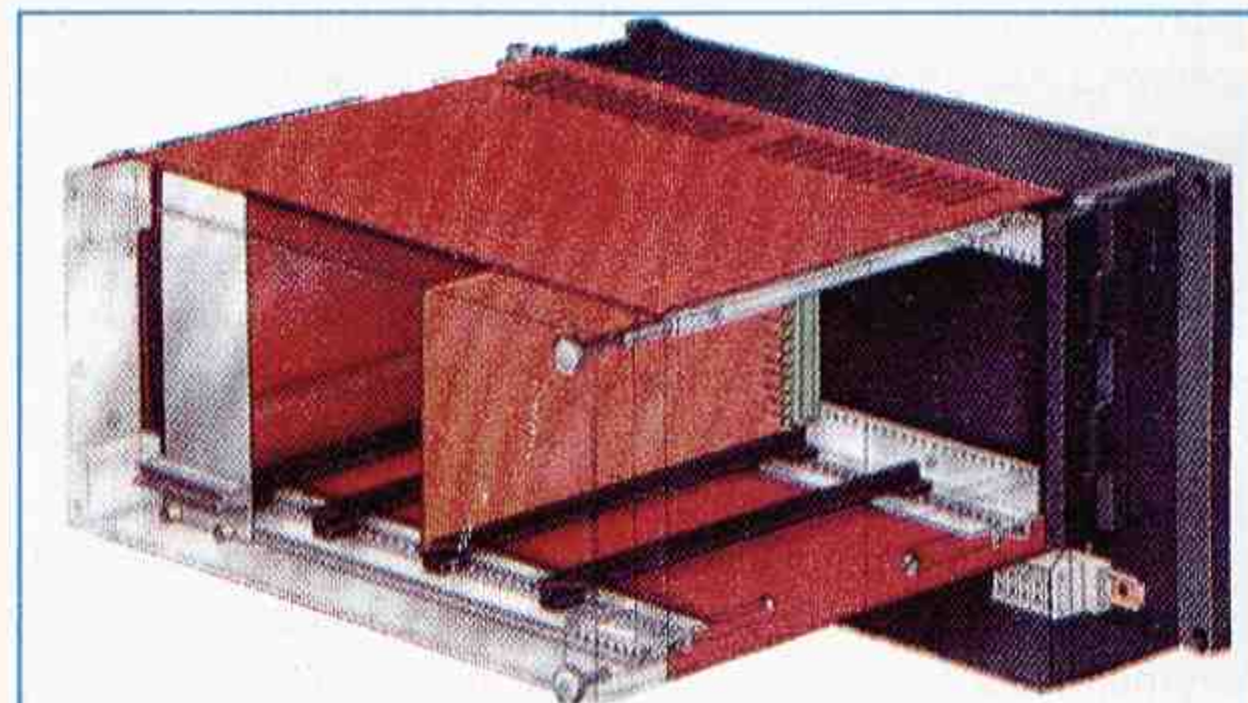
Po wyborze odpowiedniej obudowy projektant urządzenia elektronicznego lub elektrotechnicznego ostateczny jego kształt, rozmieszczenie poszczególnych elementów oraz wymiary dostosowuje do kształtów i wymiarów wybranej obudowy. Wytwórca obudów, w tym przypadku BOPLA, gwarantuje ze swej strony, że będzie dostarczał je według katalogu jeszcze przez 5 lat po zaprzestaniu ich produkcji. Stwarza to gwarancję, że producenci sprzętu i aparatury elektronicznej lub elektrotechnicznej mogą projektować na przyszłość swoje wyroby bez obawy, że zabraknie do nich wybranej obudowy. Przykładem obudów BOPLA w wykonaniu aluminiowym są obudowy Alument przeznaczone do urządzeń przemysłowych (fot.). Obudowy są produkowane w standardowym kolorze – szarym. Mogą też być wykonane na specjalne zamówienie w innym kolorze wg międzynarodowego standardu kolorów RAL. Wymiary obudów spełniają w zakresie tolerancji normy DIN 16901.

Istnieje możliwość wykonania obudów z innymi tolerancjami wymiarów na specjalne życzenie zamawiającego, stosownie do rodzaju materiału, z którego ma być wykonana zamawiana obudowa.

Na specjalne życzenie obudowy mogą być zabezpieczone przed wpływem obcych pól elektromagnetycznych przez lakierowanie, galwanizowanie, napylanie lub natryskiwanie. Może to być np. napylanie 5μ grubości warstwy aluminium, co zapewnia osłonę przed polami w zakresie częstotliwości do 1000 MHz. Reasumując, korzystając z oferty producentów takich firm jak BOPLA GEHAUSE SYSTEME GmbH, projektanci wyrobów elektronicznych lub elektrotechnicznych mogą skrócić cykl technicznego przygotowania produkcji nowego wyrobu, obniżyć znacznie jego koszty oraz uzyskać wysoki poziom jakości i estetyki wyrobu. Ma to istotne znaczenie w sytuacji wzmagającej się konkurencji producentów na rynku krajowym, a także wobec konieczności wychodzenia z polskimi wyrobami na rynki zagraniczne.



Fot. 1. Obudowy plastykowe do przyrządów przenośnych



Fot. 2. "Elastyczny" system obudów plastykowych "CombiCard"

(Artykuł sponsorowany)

SPONSOR
MERA Sp. z o.o.
Al. Jerozolimskie 202, 022-363 Warszawa
Tel. 23 82 41 lub 23 76 50, Fax 23 87 40



MERA
Spółka z o.o.
02-363 Warszawa
Al. Jerozolimskie 202
tel. 23-82-41 lub 23-76-50
tlx 81-47-14, fax 23-87-40



BOPLA
GEHAUSE SYSTEME

oferuje **jako wyłączny dystrybutor firmy**

OBUDOWY do sprzętu ELEKTRONICZNEGO i ELEKTROTECHNICZNEGO

Wszystkie obudowy spełniają wymagania norm międzynarodowych. Oferujemy szeroki asortyment typów i wymiarów

RO/192/92

Tranzystory MOSFET w układach zasilających

Cezary Rudnicki

Tranzystor MOSFET dużej mocy jest tranzystorem polowym MOS zawierającym kanał, przez który przepływa prąd, oraz elektrodę sterującą – bramkę. Rezystancja kanału między źródłem i ujściem, zwanym często drenem zmienia się zależnie od napięcia doprowadzonego między bramkę a źródło. Wyróżnia się tranzystory z kanałem N i z kanałem P. Tranzystor z kanałem N jest sterowany dodatnim napięciem bramka-źródło przy dodatnim napięciu ujście-źródło, tranzystor z kanałem P pracuje przy przeciwnej polaryzacji. Większą popularność zdobyły tranzystory z kanałem N. Wynika to z lepszej przewodności tranzystorów z kanałem N uwarunkowanej, zachodzącymi w nich zjawiskami fizycznymi. Rezystancja ujście-źródło tranzystora z kanałem P jest ponad dwukrotnie wieksza niż rezystancja tranzystora z kanałem N, przy identycznych wymiarach struktury i w takich samych warunkach pracy. Produkcja tranzystorów z kanałem P jest też bardziej kosztowna, co jest drugim powodem większej popularności tranzystorów z kanałem N.

Tranzystory MOSFET są elementami o sterowaniu napięciowym. Oznacza to, że w stanie ustalonym nie wymagają dostarczania prądu do bramki, natomiast każda zmiana punktu pracy tranzystora wymaga częściowego doładowania lub rozładowania pojemności związanych z elektrodą sterującą. Prąd temu służący musi być dostarczony przez układ sterujący pracą tranzystora MOSFET. Wartości średnie tych prądów nie są duże i przy pracy statycznej tranzystora lub przy pracy w zakresie małych częstotliwości do około kilkunastu kHz nie mają większego znaczenia.

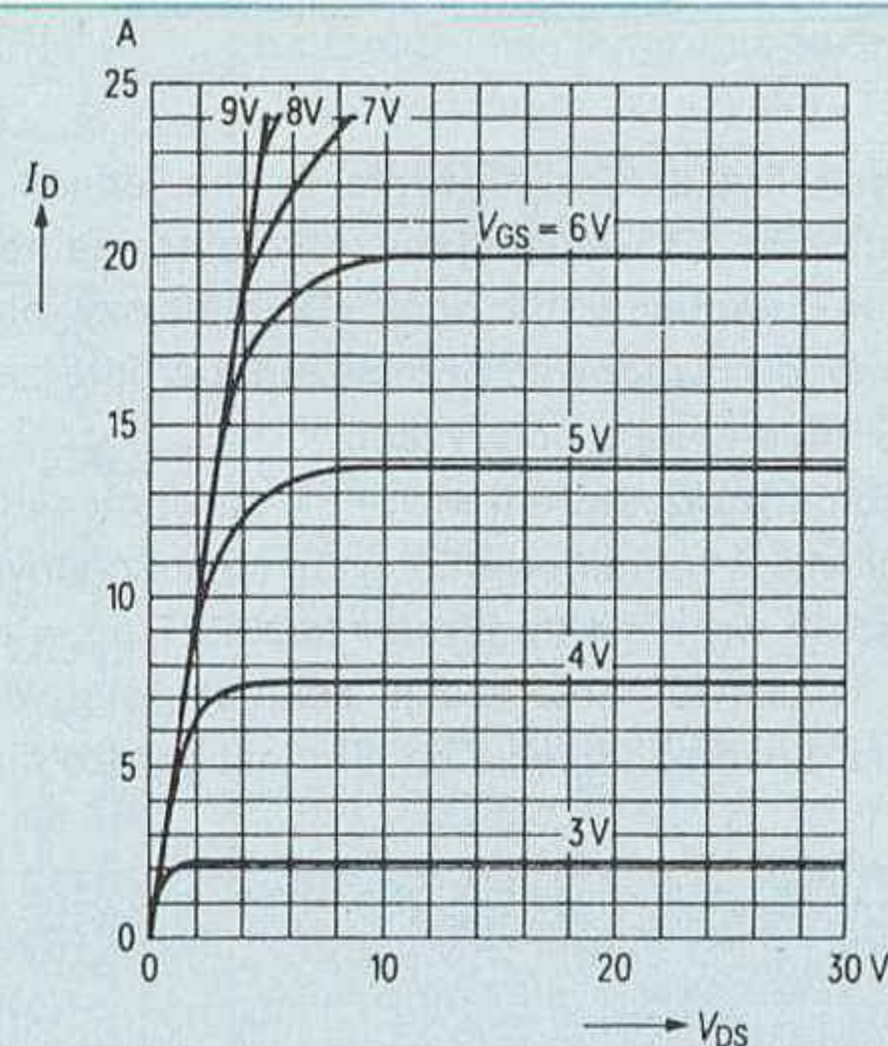
Na rys.1 jest przedstawiona rodzina charakterystyk wyjściowych $I_D(U_{DS})$ dla różnych wartości U_{GS} typowego tranzystora MOSFET dużej mocy z kanałem N, przewidzianego do pracy w zakresie napięć do około 100 V. Tranzystor MOSFET jest odporny na krótkotrwałe przeciążenia prądowe, a amplituda krótkiego impulsu prądowego może kilkakrotnie przekraczać dopuszczalna wartość stalopradowa. Jak wynika z przedstawionych charakterystyk, napięcie U_{DS} przy prądzie I_D równym 20 A i pełnym wysterowaniu tranzystora (U_{GS} = 9V), wynosi zaledwie 4 V a linia łącząca ten punkt z początkiem układu współrzędnych jest linią prostą. Fakt ten uzasadnia stosowanie pojęcia rezystancji kanału tranzystora w stanie włączenia. W tym przypadku wartość rezystancji kanału wynosi 4 V/20 A = 0.2 Ω. Spotyka się również tranzystory o znacznie mniejszej wartości tej rezystancji, np. tranzystor IRF541 firmy SGS-Thomson charakteryzuje się rezystancją w stanie włączenia równą 0.077 Ω. Spadek napięcia na takim tranzystorze przy przepływie prądu 10 A, wynosi zaledwie 0,77 V a zatem w tranzystorze wydziela się moc tylko 7,7 W. Taki tranzystor może pracować niezawodnie bez radiatora lub z bardzo małym radiatorem.

Tranzystor MOSFET jako klucz

Mała rezystancja tranzystora MOSFET w stanie włączenia czyni go bardzo użytecznym do stosowania jako elektroniczny klucz, zastępujący przełączniki mechaniczne. Przełączanie dużych prądów przy użyciu elementów stykowych, aczkolwiek powszechnie stosowane, ma swoje wady; jest przede wszystkim bardzo zawodne. Elementy stykowe podlegają starzeniu polegającemu na utlenianiu się powierzchni zestyków czego efektem jest wzrost ich rezystancji. Zwiększanie się rezystancji zestyku powoduje silniejsze podgrzewanie się ich powierzchni w trakcie przełączania dużych prądów, co owocuje dalszym utlenianiem i dalszym wzrostem rezystancji. Proces przyjmuje charakter lawinowy, czego efektem jest trwałe uszkodzenie zestyków, uniemożliwiające włączanie obwodów.

Zastosowanie tranzystora MOSFET jako klucza umożliwia wyeliminowanie wymienionych niedogodności. W układzie wg rys.2, w stanie zwarcia klucza S1 napięcie bramki jest równe napięciu źródła, a zatem tranzystor jest zatkany i nie może przewodzić prądu. Z chwilą rozwarcia klucza S1 napięcie bramki przyjmuje wartość równą napięciu zasilającemu ponieważ przez rezystor Rg nie płynie prąd. Tranzystor przechodzi do stanu przewodzenia i przedstawia sobą bardzo małą rezystancję; np. w przypadku tranzystora IRF541 firmy SGS-Thomson jest to rezystancja o wartości 0,077 Ω. Jeżeli ze źródła zasilania jest pobierany prąd 1 A, spadek napięcia na tranzystorze, pracującym jako przełącznik, wynosi zaledwie 0,077 V a moc wydzielana w tranzystorze jest równa 0,077 W. W takiej sytuacji tranzystor MOSFET nie wymaga stosowania radiatora, a konstrukcja przełącznika może być znacznie prostsza niż byłoby to konieczne w przypadku bezpośredniego włączania obciążenia. Przy mniejszych rezystancjach obciążenia, czyli przy większych prądach pobieranych ze źródła zasilania może zaistnieć potrzeba stosowania radiatora.

Moc wydzielana w tranzystorze MOS jest na ogół znacznie mniejsza niż w tranzystorze bipolarnym. Jeżeli w układzie wg rys.2 zastosowanoby tranzystor bipolarny, to spadek napięcia na nim (napięcie nasycenia U_{CEsat}) na pewno byłby większy od 0,077 V; napięcie nasycenia tranzystorów bipolarnych jest



Rys.1. Rodzina charakterystyk wyjściowych tranzystora dużej mocy MOSFET z kanałem N

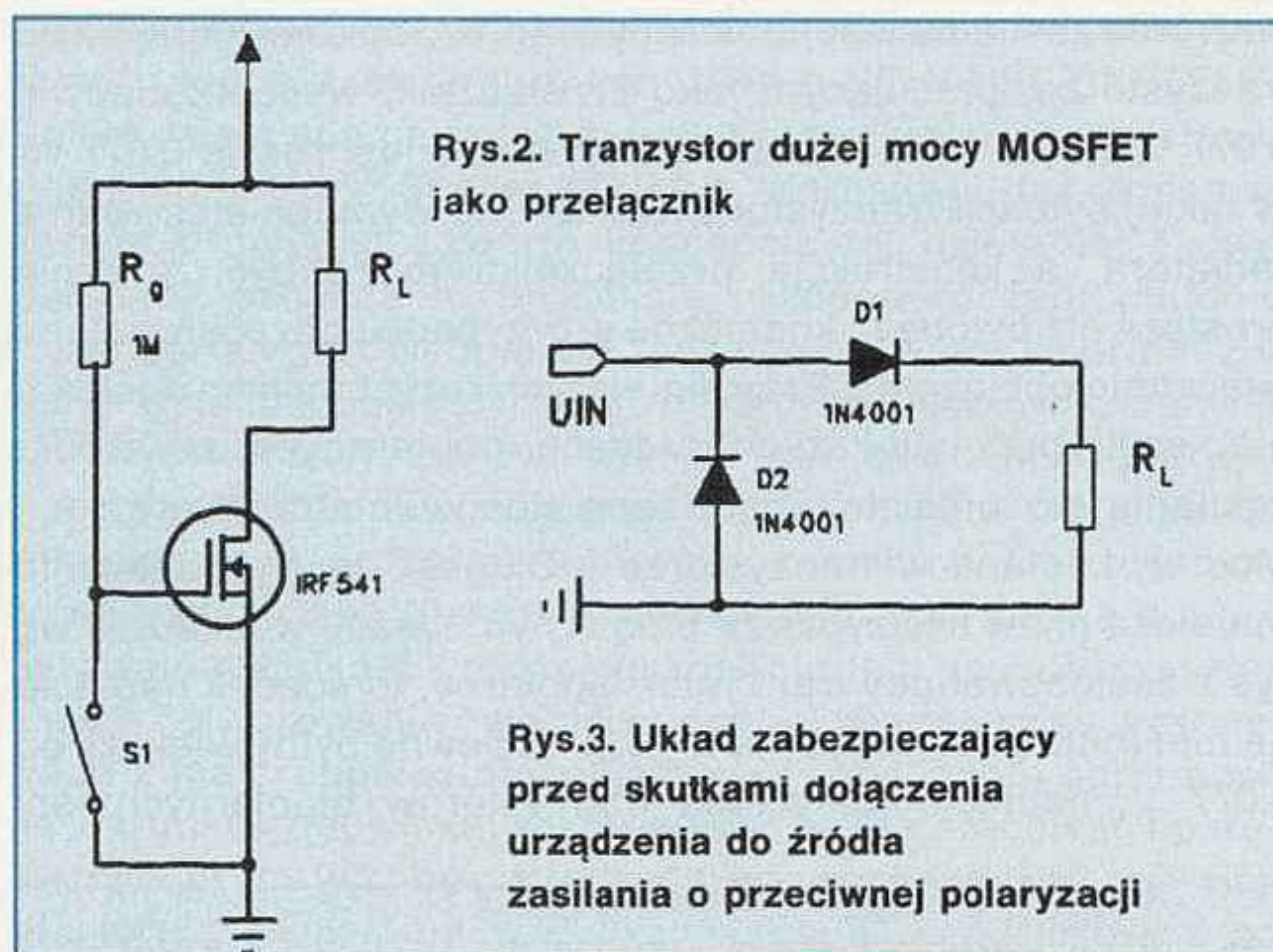
w takich warunkach nie mniejsze niż 0,5 V w przypadku tranzystorów pojedynczych i 1,5 V w przypadku tranzystorów o dużym wzmocnieniu (układów Darlingtona). Napięcie na obciążeniu jest więc mniejsze odpowiednio o 0,5 i 1,5 V od napięcia zasilającego. Moc tracona w układzie z tranzystorem bipolarnym byłaby znacznie większa niż w przypadku tranzystora MOS; odpowiednio 0,5 i 1,5 W.

Przełącznik S1 pracuje w "luksusowych" warunkach. Przez jego zestyki płynie bardzo mały prąd i nie są one narażone na wypalanie. Obciążenie jest dołączone do źródła zasilania wówczas, gdy zestyki przełącznika są rozwarte. Możliwe jest

oczywiście takie zaprojektowanie układu, w którym zwarcie zestyków przełącznika odpowiadałoby dołączeniu obciążenia do źródła zasilania; należałoby w tym celu umieścić przełącznik w obwodzie bramki szeregowo z rezystorem Rg. Taki układ byłby jednak bardziej podatny na działanie zakłóceń indukowanych w przewodzie dołączonym do bramki tranzystora; a sygnał zakłócający mógłby spowodować przejście tranzystora do stanu przewodzenia. W układzie wg rys.2 jest to niemożliwe, bo w stanie wyłączenia bramka tranzystora jest zwarta z jego źródłem, co wyklucza możliwość indukowania się napięć zakłócających w obwodzie bramki.

Bezpiecznik z tranzystorem MOSFET

Bardzo często skutkiem dołączenia do układu elektronicznego źródła zasilania o odwrotnej polaryzacji jest uszkodzenie układu. Aby temu zapobiec, jest stosowane rozwiązanie polegające na włączeniu w obwód zasilania dwóch diod

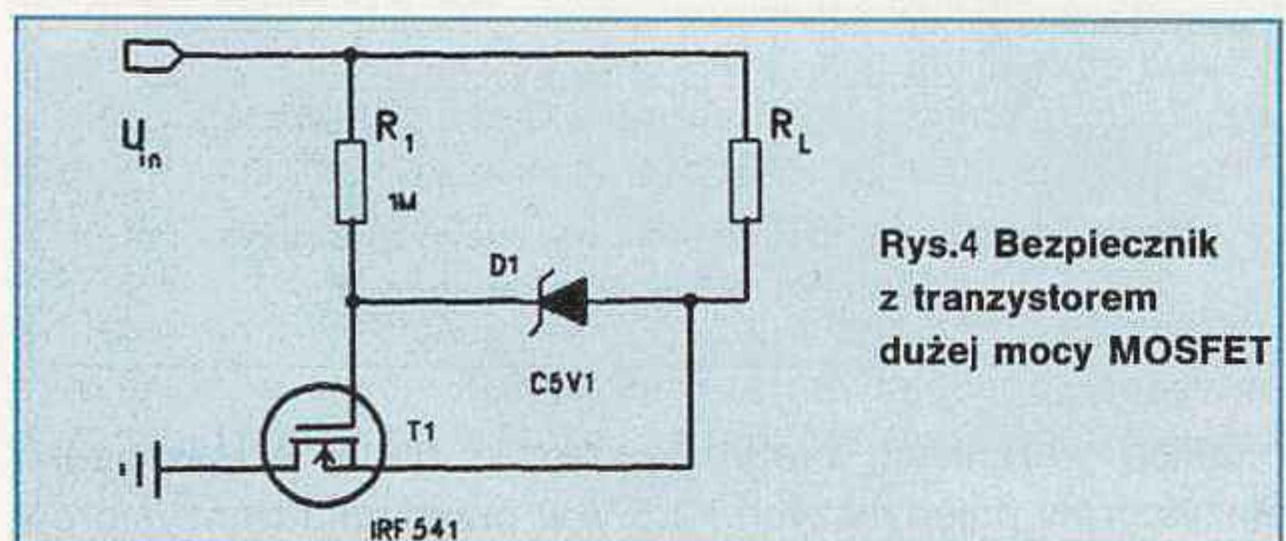


Rys.2. Tranzystor dużej mocy MOSFET jako przełącznik

Rys.3. Układ zabezpieczający przed skutkami dołączenia urządzenia do źródła zasilania o przeciwnej polaryzacji

prostowniczych (rys.3). Rozwiązanie to ma jednak pewne wady, gdyż diodzie D1 występuje w trakcie normalnej pracy pewien spadek napięcia, na ogół nie mniejszy niż 0,5V, a dioda D2 może powodować przeciążenie źródła zasilania w przypadku zmiany jego polaryzacji.

Zastąpienie diod tranzystorem MOSFET dużej mocy i rezystorem umożliwia wyeliminowanie tych niekorzystnych zjawisk. W układzie wg rys.4 tranzystor MOSFET po włączeniu zasilania o właściwej polaryzacji znajduje się w stanie przewodzenia. Spadek napięcia na nim jest bardzo mały, np.



Rys.4 Bezpiecznik z tranzystorem dużej mocy MOSFET

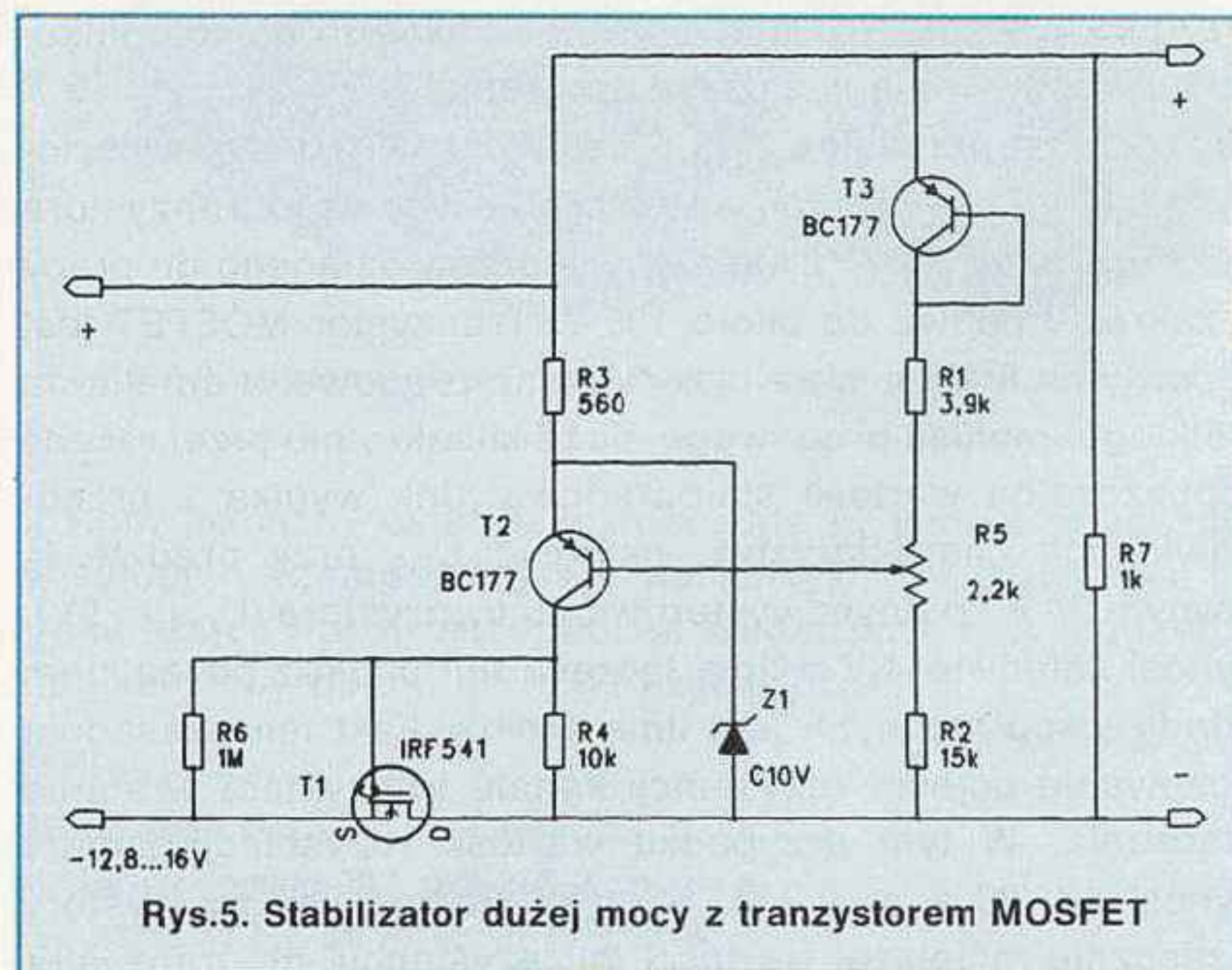
na tranzystorze IRF541 (MOSFET z kanałem N) o rezystancji 0.077 Ω napięcie spada o 77 mV przy poborze prądu przez układ równym 1 A. Po dołączeniu źródła zasilania o odwrotnej polaryzacji tranzystor MOSFET jest zatkany i nie przewodzi prądu. Wartość rezystancji rezystora R1 nie ma istotnego znaczenia, powinna jednak być nie mniejsza niż 100 kΩ. Dioda Zenera D1 o napięciu 15V powinna być stosowana tylko wówczas, gdy napięcie zasilania przekracza 15V. Jej zadaniem jest ochrona obwodu bramki tranzystora przez ograniczenie napięcia między bramka a źródłem do 15 V; dopuszczalna wartość tego napięcia wynosi zwykle 20 V. Układ może pracować przy dowolnej wartości napięcia zasilającego, jednak mniejszej od dopuszczalnej wartości napięcia ujście – źródło (U_{DSmax}) tranzystora MOSFET; w przypadku tranzystora IRF541 ta wartość wynosi 80 V.

Stabilizator dużej mocy

Każdy stabilizator charakteryzuje się pewną minimalną wartością różnicy napięć między jego wejściem i wyjściem, która jest niezbędna do zapewnienia możliwości jego prawidłowego działania. Jest to wartość bardzo ważna przy zasilaniu bateryjnym, ponieważ określa czas użytkowania baterii. Również przy zasilaniu sieciowym wartość ta ma znaczenie niebagatelne, gdyż określa wielkość mocy traconej w stabilizatorze, a ta z kolei określa wielkość radiatora, na jakim powinien być umieszczony stabilizator lub elementy stabilizatora, w których wydziela się ta moc.

W układzie przedstawionym na rys.5 wykorzystano zaletę tranzystora MOSFET, polegającą na małej rezystancji w stanie aktywnym. Tranzystor IRF541, przewodząc prąd 28 A, ma charakter rezystora o rezystancji 0.077 Ω. Oznacza to, że przy takim prądzie spadek napięcia na tranzystorze wyniesie 28 · 0.077 czyli około 2 V.

Stabilistor D1 (dioda Zenera) jest źródłem napięcia odniesienia dla emitera tranzystora T2. Do bazy tego tranzystora jest doprowadzany sygnał proporcjonalny do napięcia wyjściowego, z dzielnika napięcia, złożonego z rezystorów R1 i R2. Prąd kolektora tranzystora T2, zależny od różnicy napięć bazy i emitera, wytwarza na rezystorze R4 sygnał sterujący bramkę tranzystora regulacyjnego T1. Dodatkowy tranzystor T3 w obwodzie dzielnika napięcia wyjściowego został zastosowany w celu kompensacji temperaturowej wzmacniacza błędu z tranzystorem T2.



Rys.5. Stabilizator dużej mocy z tranzystorem MOSFET

W przedstawianym układzie dodatni biegun źródła zasilania jest wspólny dla wejścia i wyjścia. Jeżeli wspólnym biegunem ma być biegun ujemny, zamiast tranzystora z kanałem N należy zastosować tranzystor z kanałem P, a tranzystory bipolarne p-n-p zastąpić tranzystorami n-p-n.

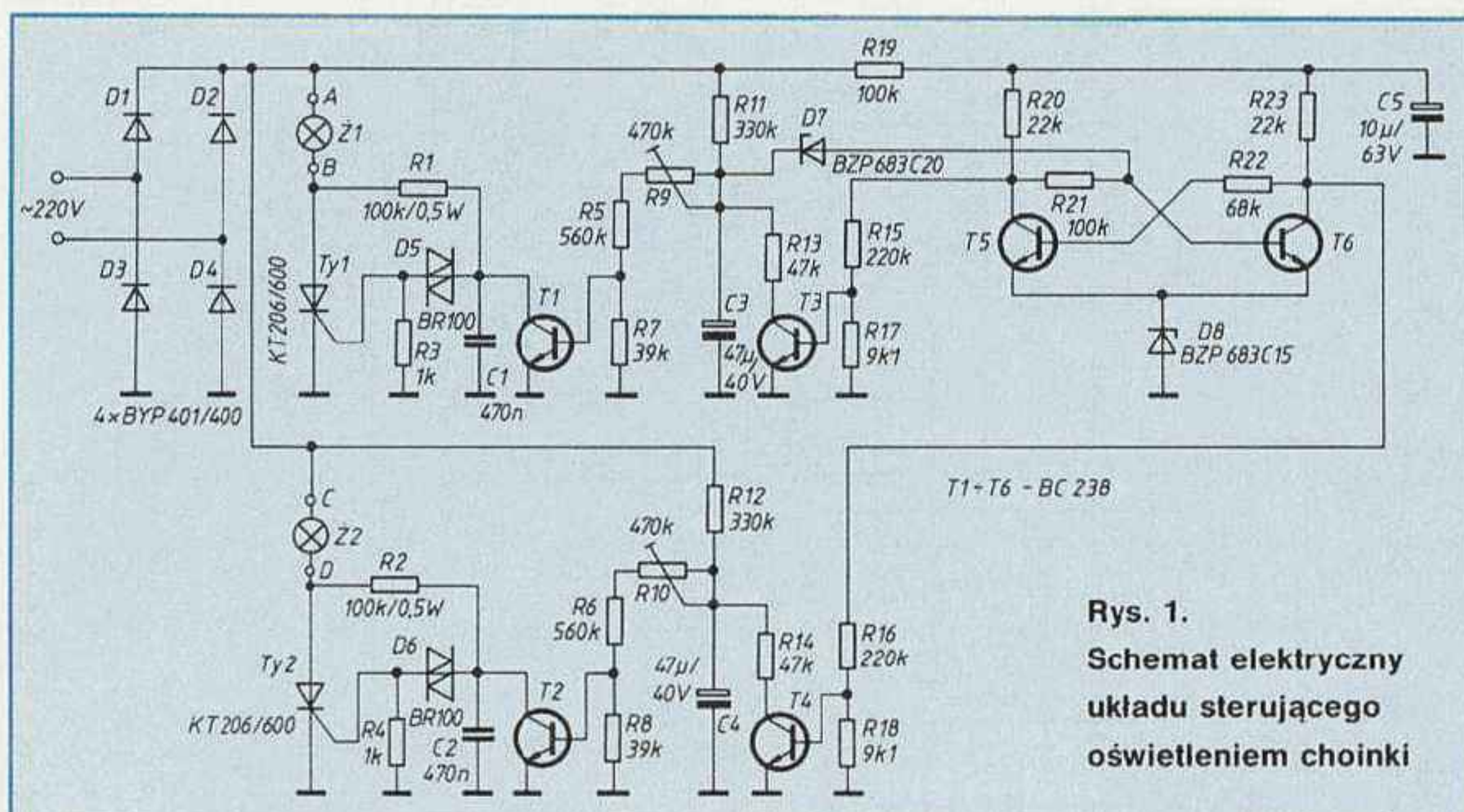
Przedstawiony stabilizator był stosowany do stabilizacji napięcia zasilania baterii akumulatorów. Jego napięcie wyjściowe wynosi 12 V przy poborze prądu 10 A i napięciu baterii akumulatorowej równym 12,8 V. Spadek napięcia na tranzystorze regulacyjnym wynosi 0,8V, a moc w nim wydzielana w tym wynosi przy pełnym obciążeniu zaledwie 8W.

Układ sterujący oświetleniem choinki

Andrzej Szęszoł

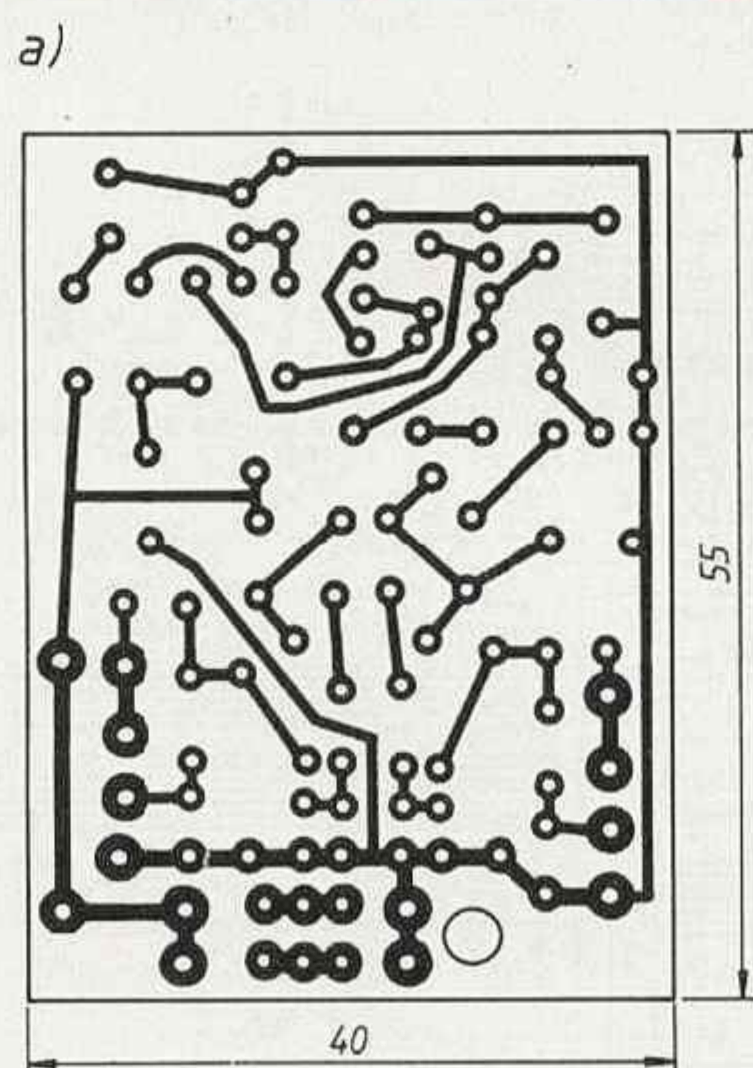
Układ umożliwia sterowanie dwóch kompletów oświetlenia choinki. Gdy w jednym komplecie płynnie zwiększa się intensywność świecenia, w drugim płynnie zmniejsza się. W przypadku rozmieszczenia na przemian żarówek z jednego i drugiego kompletu, uzyskuje się efekt płynnego przepływu światła.

Schemat elektryczny układu przedstawiono na rys. 1. Napięcie sieciowe, po wyprostowaniu przez diody D1÷D4, jest filtrowane rezystorem R19 i kondensatorem C5. Odfiltrowane napięcie zasila przerzutnik bistabilny z tranzystorami T5, T6. Ponieważ R22 R21, po włączeniu zasilania tranzystor T5 przewodzi, a tranzystor T6 jest zatkany. Przewodzący tranzystor T5, przez dzielnik R15, R17 wymusza stan zatkania tranzystora T3, co umożliwia ładowanie kondensatora C3 przez rezystor R11. Napięcie z kondensatora C3 steruje tranzystor T1, który z rezystorem R1 tworzy dzielnik napięcia, decydujący o szybkości ładowania kondensatora C1. Im większe wysterowanie tranzystora, tym dłużej ładuje się kondensator C1. Napięcie z kondensatora decyduje o fazowym kącie włączenia tyrystora Ty1. Szybkie ładowanie kondensatora, to mniejszy kąt włączenia tyrystora i większa intensywność świecenia żarówek Ż1.

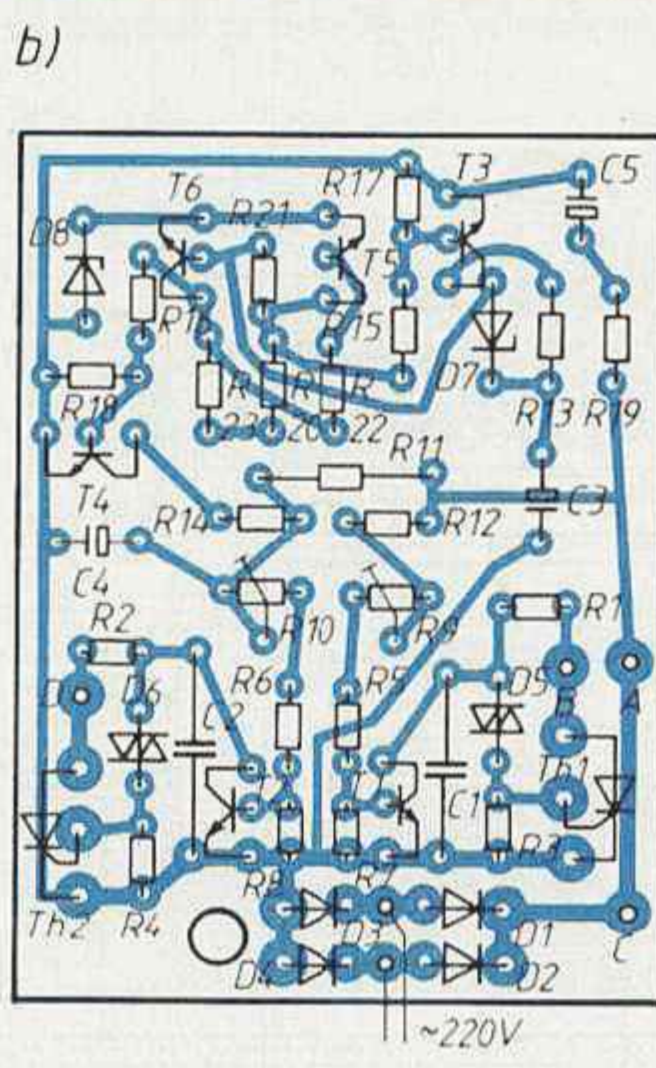


Rys. 1. Schemat elektryczny układu sterującego oświetleniem choinki

a)



b)



Rys. 2. Układ sterujący oświetleniem choinki
a – płytka drukowana, b – rozmieszczenie elementów

W miarę ładowania się kondensatora C3 zwiększa się nasycenie tranzystora T1 i czas ładowania kondensatora C1, a tym samym zwiększa się fazowy kąt włączenia tyrystora Ty1, co odpowiada zmniejszeniu się intensywności świecenia żarówek Ż1. Gdy napięcie na kondensatorze C3 przekroczy poziom $U_{D7}+U_{BET6}+U_{D8}$ przerzutnik z tranzystorami T5, T6 zmienia stan. Tranzystor T6 przewodzi, a tranzystor T5 jest zatkany. Kondensator C3 jest rozładowywany ze stałą czasu C3 · R13, przez przewodzący tranzystor T3. Zmniejsza się wysterowanie tranzystora T1, co odpowiada zwiększeniu się intensywności świecenia żarówek Ż1.

Jednocześnie przewodzący tranzystor T6 wymusza stan zatkania tranzystora T4. Zaczyna się ładować kondensator C4, z którego napięcie, przez tranzystor T2, zwiększa fazowy kąt włączenia tyrystora Ty2, co zmniejsza intensywność świecenia żarówek Ż2. Gdy napięcie na kondensatorze C3 zmaleje poniżej napięcia Zenera diody D8, dioda D7, spolaryzowana wówczas w kierunku przewodzenia, blokuje tranzystor T6, powodując przejście przerzutnika do drugiego stabilnego stanu, w którym tranzystor T5 przewodzi, a tranzystor T6 jest zatkany. Cykl powtarza się. Należy zwrócić uwagę, że w chwili włączenia zasilania oba komplety żarówek Ż1 i Ż2 świecą maksymalną jaskrawością, ponieważ na kondensatorach C3 i C4 napięcie jest równe 0 V. Tranzystory T1 i T2 są zatkane, a więc kondensatory C1 i C2 są ładowane, odpowiednio przez rezystory R1 i R2, wyprostowanym napięciem sieci. Dzięki temu tyrystory Ty1 i Ty2 są włączane przy bardzo małym kącie fazowym napięcia sieci. Dopiero po czasie potrzebnym na naładowanie się kondensatora C3 rozpoczyna się naprzemiennie zmienianie intensywności świecenia obu kompletów żarówek. Rezystory nastawne R9 i R10 służą do ustawienia minimalnej jaskrawości świecenia odpowiednio dla kompletu żarówek Ż1 i Ż2.

Płytka drukowana wraz z rozmieszczeniem elementów jest przedstawiona na rys. 2.

Rezystory zastosowane do budowy urządzenia powinny mieć możliwie małe wymiary. Większość z nich jest montowana w pozycji pionowej. Miniaturowe rezystory nastawne do montażu poziomego są produkcji zachodniej. Przewody zasilające przylutowano od strony druku. Całe urządzenie umieszczono w typowej obudowie zasilacza kalkulatorowego.

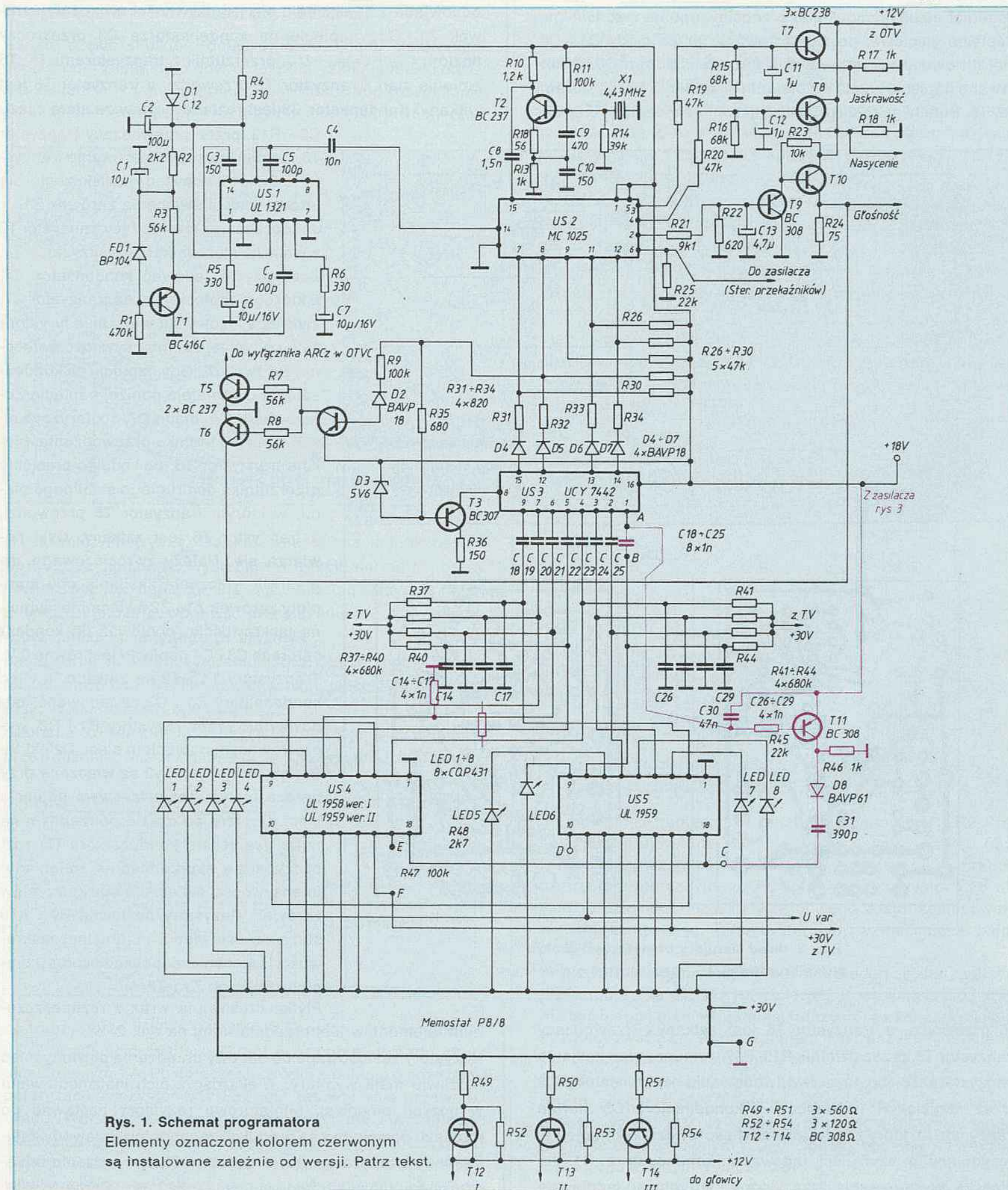
Programator-przystawka do OTVC Helios i Neptun

Ryszard Krenc

Rozszerzanie możliwości odbioru kanałów TV przez 4-kanałowe odbiorniki produkcji krajowej długo jeszcze będzie aktualne. Tak płacimy za krótkowzroczność ówczesnych decydentów. Przedstawiamy nowe rozwiązanie, umożliwiające rozszerzenie liczby odbieranych programów do 12÷16, a nawet i więcej (dalsze programy będą sterowane tylko sekwencyjnie).

Programator-przystawka ze zdalnym sterowaniem został opracowany na podstawie schematów i opisów układu zdalnego sterowania odbiornika Neptun 546 ("Re" nr 10/1987) oraz elektronicznego przełącznika programów ("Re" nr 1/1990). Opisane tu programatory umieściłem w odbiornikach Helios i Neptun-505, pracują one poprawnie przez ponad

Cd. na str. 48



Rys. 1. Schemat programatora
Elementy oznaczone kolorem czerwonym są instalowane zależnie od wersji. Patrz tekst.

JUŻ CZAS ZAPRENUMEROWAĆ

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO 94

nowa szata graficzna!

- tylko 23.000,- zł za zeszyt w prenumeracie rocznej
- tylko 24.000,- zł za zeszyt w prenumeracie półrocznej

TANIEJ NIŻ W KIOSKACH!

Jeśli czytasz nas regularnie—postaw na prenumeratę, bo prenumerata ReAV u nas to:

- wygoda i oszczędność
- stała cena przez cały okres prenumeraty
- udział prenumeratorów w losowaniu cennych premii
- bezpłatny zeszyt specjalny, dostępny tylko dla prenumeratorów (wydanie w IV kw. 1994 r.)

Czasopismo dostarczamy prenumeratorom:

- w kopertach
- na nasz własny koszt

Wypełnij zamieszczony poniżej kupon!

Dodatkowych informacji n/t prenumeraty udziela Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT, 00-716 Warszawa, skr. poczt. 1004, telefony: 40-30-86, tel./fax 40-35-89, 40-00-21 w. 249, 293, 295, 299 oraz redakcja.
Nasz tytuł można również zaprenumerować za pośrednictwem RUCH i urzędów pocztowych.

ZOSTAŃ NASZYM PRENUMERATOREM

ODCINEK DLA POCZTY (BANKU) | ZŁ ....
SŁOWNIE ZŁOTYCH

BLANKIET WPŁAT DLA PRENUMERATORÓW

NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES .... (ulica, nr domu i mieszkania)
(kod pocztowy) (miejscowość)

WYDAWNICTWO SIGMA-NOT sp. z o.o.
Zakład Kolportażu
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004
(Nazwa i siedziba posiadacza rachunku)

WPŁATA NA RACHUNEK NR 370015-1573-139-11
POWSZECHNY BANK KREDYTOWY III O/WARSZAWA
(Rachunek tylko dla prenumeraty czasopism)

DATOWNIK | podpis przyjmującego | OPŁATA ZŁ ....

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT sp. z o.o.

ODCINEK DLA POSIADACZA RACHUNKU | ZŁ ....
SŁOWNIE ZŁOTYCH

NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES .... (ulica, nr domu i mieszkania)
(kod pocztowy) (miejscowość)

WYDAWNICTWO SIGMA-NOT sp. z o.o.
Zakład Kolportażu
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004
(Nazwa i siedziba posiadacza rachunku)

WPŁATA NA RACHUNEK NR 370015-1573-139-11
POWSZECHNY BANK KREDYTOWY III O/WARSZAWA
(Rachunek tylko dla prenumeraty czasopism)

DATOWNIK | podpis przyjmującego | OPŁATA ZŁ ....

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT sp. z o.o.

ODCINEK DLA WPŁACAJĄCEGO | ZŁ ....
SŁOWNIE ZŁOTYCH

BLANKIET WPŁAT DLA PRENUMERATORÓW

NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES .... (ulica, nr domu i mieszkania)
(kod pocztowy) (miejscowość)

WYDAWNICTWO SIGMA-NOT sp. z o.o.
Zakład Kolportażu
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004
(Nazwa i siedziba posiadacza rachunku)

WPŁATA NA RACHUNEK NR 370015-1573-139-11
POWSZECHNY BANK KREDYTOWY III O/WARSZAWA
(Rachunek tylko dla prenumeraty czasopism)

DATOWNIK | podpis przyjmującego | OPŁATA ZŁ ....

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT sp. z o.o.

EKAZ DLA WPŁAT NA RACHUNKI W BANKU

WPŁACAJĄCY WYPEŁNIA RÓWNIEŻ NA ODWROCIE

Ciąg dalszy ze str.46

2 lata. Odbiorniki te były wyposażone w programatory ZZP 20470 i ZZP 20474.
Programator (rys. 1) może być wykonany w dwóch wersjach. Wersja I jest przewidziana do współpracy z programatorem mechanicznym. Wymaga ona zastosowania układów wykonawczych UL1958 (US4) i UL1959 (US5) oraz zainstalowania elementów C25, R47 i R48, ale nie instaluje się układu przełącznika sekwencyjnego (elementy C30-C31-R45-R46-D8 i T11), zaznaczonego na rys. 1 kolorem niebieskim.
Połączenie tej wersji z odbiornikiem wymaga zastosowania przełącznika Isostat z czterema zespołami zestyków przełączających, który umożliwia przełączenie napięć zasilających dla poszczególnych pasm z przełącznika mechanicznego na przełącznik dodatkowego programatora. Napięcie +30 V jest dołączone do dodatkowego programatora na stałe, a napięcie +12 V – przez przekaźnik Pk1 (zestyki 11, 12).
Wersja II jest przeznaczona do współpracy z programatorami elektronicznymi typu ZZP 20470, ZZP 20474, ZZP 20820 itp. W tej wersji zarówno układ US4 jak i US5 powinny być typu UL1959; należy też zainstalować elementy przełącznika sekwencyjnego jw. (kolor niebieski na schemacie) ale nie instaluje się elementów C25, R47 i R48. Punkt A należy połączyć z wejściem przełącznika sekwencyjnego (C30-R45), a punkt B pozostaje nie przyłączony. Wyjście układu sekwencyjnego (kondensator C31) przyłącza się do punktu C, który w wersji I pozostaje wolny, a w wersji II jest łączony z końcówką 18 układów UL1958/1959 programatora w telewizorze. Punkt E jest wejściem licznika pierścieniowego, łączonym z końcówką 10 układu UL1958 lub UL1959 programatora w telewizorze.
Wyjaśnienia wymaga sposób połączenia dodatkowego programatora z zespołem ZZP 20470, stosowanym w odbiornikach Helios. W tym przypadku podłączenie Memostatu od strony masy musi być wyprowadzone oddzielnie (nie może być połączone z masą dodatkowego programatora) i połączone w programatorze ZZP 20470 z punktem wspólnym rezystorów R5 (56 Ω) i R3 (47 Ω) oraz potencjometrów paskowych.
Programator dodatkowy w wersji II połączony z telewizorem umożliwia sekwencyjne sterowanie programatora zainstalowanego w telewizorze (ZZP 20470. ZZP 20474, ZZP 20820...).

Rys. 2. Schemat zasilacza

Uwaga

Podczas przyłączania tego programatora do odbiornika może zajść konieczność korekcji napięcia zasilającego; polega ona na dobraniu rezystorów R759 i R681 (Neptun 505), R555 i R556 (Syriusz 500, 501) lub R704 i R705 (Helios TC-500).
Schemat zasilacza jest przedstawiony na rys. 2. Jest to konwencjonalny zasilacz ze stabilizatorem szeregowym.
Wyjaśnienia wymaga stosowanie dodatkowego przekaźnika Pk2 w zasilaczu oraz układ połączeń zestyków przekaźnika Pk1. Zestyki przekaźnika Pk1 (R-15 z zestykami o obciążalności prądowej 5 A) łączy się równolegle do zestyków wyłącznika sieciowego w telewizorze, co umożliwia korzystanie z niego bez dodatkowego programatora i zdalnego sterowania. Przekaźnik Pk1 (MT-12, 24 V, cztery zespoły styków przełącznych) jest wykorzystany do przełączania sterowania funkcji analogowych (jaskrawości, nasycenia i głośności) z potencjometrów odbiornika na sterowanie elektroniczne z układu zdalnego sterowania. Zestyki przekaźnika Pk1 (rys. 3) są połączone następująco:
1 – do regulatora głośności (potencjometr w OTVC)

Ciąg dalszy na str. 49

Celem dokonania wpłaty należy wypełnić drukowanymi literami wszystkie części blankietu i złożyć blankiet wraz z gotówką w Urzędzie Pocztowym, oddziale PKO lub Banku

Tytuł czasopisma	Symb. czas.	Liczba egz.	Wartość
Radioelektronik Audio-HiFi-Video			
RAZEM:			

OKRES PRENUMERATY: ....

Tytuł czasopisma	Symb. czas.	Liczba egz.	Wartość
Radioelektronik Audio-HiFi-Video			
RAZEM:			

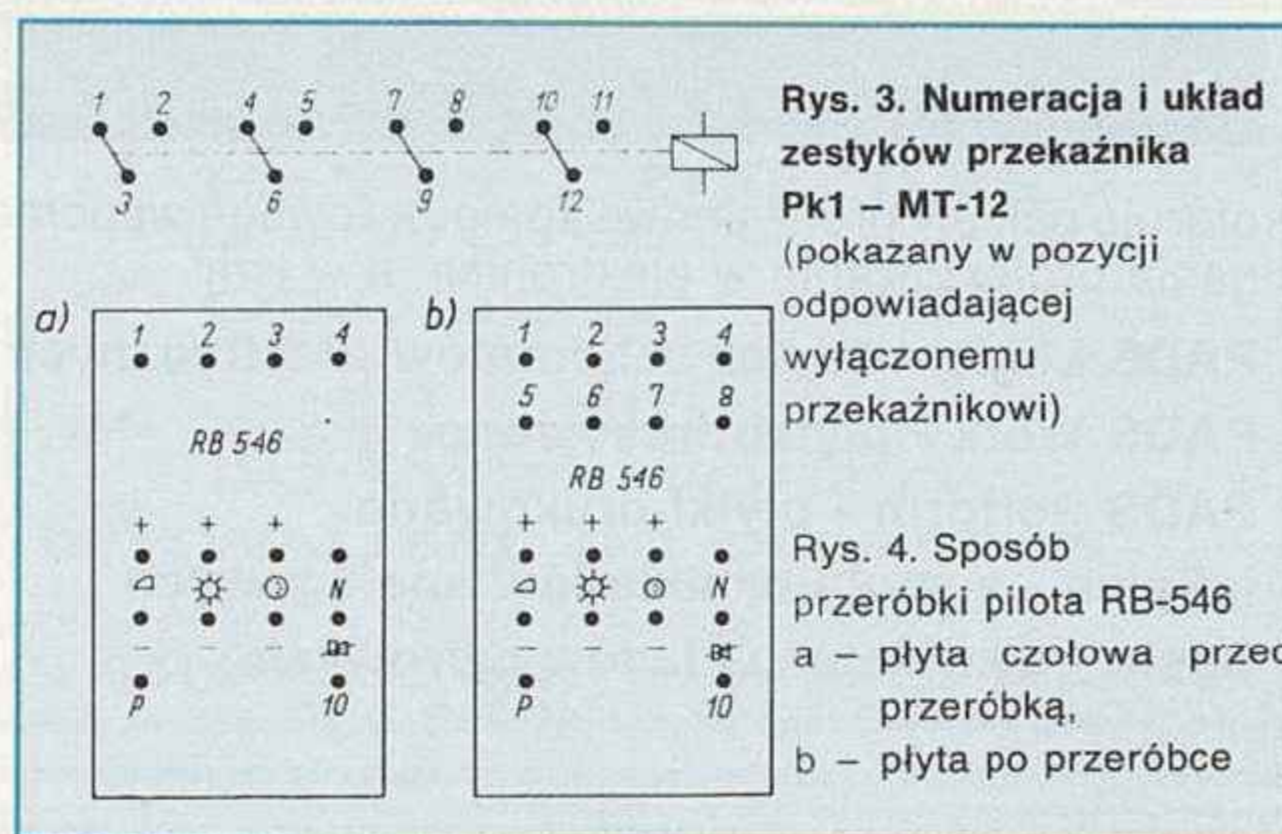
OKRES PRENUMERATY: ....

Tytuł czasopisma	Symb. czas.	Liczba egz.	Wartość
Radioelektronik Audio-HiFi-Video			
RAZEM:			

OKRES PRENUMERATY: ....

Ciąg dalszy ze str. 48

4 – do regulatora jaskrawości (potencjometr w OTVC)
7 – do regulatora nasycenia (potencjometr w OTVC)
wszystkie – po uprzednim przecięciu połączeń potencjometrów odbiornika z odpowiednimi modułami fonii i dekodera odbiornika.
2 – z tranzystora T10 programatora-przystawki (głośność)
5 – z tranzystora T7 programatora-przystawki (jaskrawość)
8 – z tranzystora T8 programatora-przystawki (nasycenie)
3 – od przewodu odciętego uprzednio od potencjometru "Głośność" w odbiorniku, prowadzącego do modułu fonii
6 – od przewodu odciętego uprzednio od regulatora jaskrawości w odbiorniku, a prowadzącego do modułu dekodera
9 – od przewodu odciętego uprzednio od potencjometru "Nasycenie" w odbiorniku, prowadzącego do modułu dekodera
11 i 12 – doprowadzenie +12 V z telewizora do programatora-przystawki w celu zmniejszenia obciążenia jego zasilacza.
Jako nadajnik wykorzystano nadajnik zdalnego sterowania RB-546 od Neptuna 546, montując w nim dodatkowe przyciski 5-8 (płytka nadajnika jest do tego przystosowana). Przycisku 5 można w wersji II nie montować, gdyż jest on tu włączony równolegle z przyciskiem P. Sposób przeróbki pilota RB-546 jest przedstawiony na rys. 4.
Przycisk programu "5" jest na płytce drukowanej nadajnika połączony równolegle z przyciskiem oznaczonym P (przełącznik sekwencyjny), więc w wersji II można przycisku 5 nie instalować; instaluje się tylko przyciski 6, 7 i 8. Przyciski 1 do 8 oraz P w nadajniku są przełącznikami programów (opis działania nadajnika – "Re" nr 10/1987). Dodatkowe przyciski są dołączone do nadajnika MC1024 w następujący sposób: 6 – końcówka 5 i 12, 7 – końcówka 6 i 9, 8 – końcówka 6 i 12. Dodatkowy programator jest połączony z odbiornikiem przewodami. Przewody są lutowane bezpośrednio do odpowiadających im punktów. W pierwszej wersji konstrukcyjnej było zastosowane tu 15-stykowe złącze krawędziowe ITT-Cannon, co wydawało się rozwiązaniem wygodnym. W praktyce okazało się, że rozłączenie gniazda pod napięciem mogło spowodować uszkodzenie zasilacza w telewizorze oraz jego głowicy ze względu na przeprowadzoną uprzednio korekcję napięć i podskok napięcia po rozłączeniu. □



Rys. 3. Numeracja i układ zestyków przekaźnika Pk1 – MT-12 (pokazany w pozycji odpowiadającej wyłączonemu przekaźnikowi)

Rys. 4. Sposób przeróbki pilota RB-546
a – płyta czołowa przed przeróbką,
b – płyta po przeróbce

OGŁOSZENIA

Specjalistyczny serwis poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. **ANDRZEJ KULIBABA**, 01-911 Warszawa. Andersena 2, tel. 663-57-80 RO/205/92

OTV RADZIECKIE przenośne — stacjonarne: serwis, piloty, telegazeta. INTERSERWIS, Warszawa, ul.Chmielna 10, tel. 27-47-72. RO/035/92

Wykrywacz metali. Alarm mieszkaniowy. Zestawy do samodzielnego montażu. Informacje gratis kopertą zwrotną. Sylwester Królak,75-337 Koszalin, ul. Wyki 19/ 6, tel. 41-28-13. RO/034/92

PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW wykonuje REWO-Elektronika, skr. p449, 00-950 Warszawa. Informacja po nadesłaniu koperty zwrotnej. RO/190/92

Naprawa generatorów i montaż koderów PAL do generatorów K935 i K938 oraz do generatorów rosyjskich. W generatorach "Meratronik-a" montujemy kodery teletekstu wraz z tekstem podobnym do TV obrazu kontrolnego. TESTRONIK. Warszawa, ul. Robinii 8a, tel. (0-2) 667-72-70 godz. 9-16. RO/016/93

Duży wybór instrukcji serwisowych do sprzętu TV, VIDEO.HI-FI oraz części i podzespoły elektroniczne do ww sprzętu oferuje FIRMA "KLAR" P.S.P. ul. Chopina 11A 74-320 Barlinek, tel. 61-974. Wysyłka katalogów za zaliczeniem pocztowym. RO/030/93

SAM WYKONASZ OBWODY DRUKOWANE. Zestaw (laminat, wytrawiacz, instrukcja). Cena 22 000 zł. Płatne za zaliczeniem pocztowym. Oferuję: laminat, wytrawiacz, pisaki. **A. Kawczyński**, skr. poczt. 344, 90-950 Łódź 1. ZAWSZE AKTUALNE. RO/206/92

Wysyłkowa sprzedaż fonii RYMI. Opis "Re" 4/1992. Ryszard Misiak Husarska 6/14, 60-331 Poznań, tel. 67-98-90. RO/006/93

TANIO OFERUJEMY: mikrokomputer edukacyjny CA80 z fantastyczną dokumentacją, komputerowy sterownik świateł (2000 programów!), komputerowy dzwonek drzwiowy itp. Katalog, koperta ze znaczkiem plus znaczek. **"MIK" S.Gardynik, 05-090 Raszyn, Olszowa 68.** RO/153/91

Wysokiej jakości obudowy do Kartridge. Niska cena. 032 420937 RO/056/93

Naprawa elektronicznej aparatury pomiarowej - ELEKTRONIKA-SERWICE. W-wa, ul. Górczewska 131/135, tel. 37-90-90. RO/082/93

VIDEO HEAD SERWICE. Profesjonalna wymiana końcówek wizyjnych na dyskach głowic magnetowidowych VHS, również większość typów wielogłowicowych. Usługę wykonujemy na poczekaniu, lub wysyłkowo za zaliczeniem pocztowym. Konieczny kontakt (wyłącznie) telefoniczny dla uzgodnienia dnia i godziny przyjazdu, jak również dla uzgodnienia warunków wykonania usługi wysyłkowo. W lipcu i sierpniu zakład nieczynny. Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. 11-03-70. RO/217/91

Stacje monitorujące i systemy radiopowiadomienia o alarmie. Homologacja MŁ. Producent: "Nokton" s.c. 90-039 Łódź, ul. Nawrot 91 tel./fax 74-22-23. RO/067/93

WYKRYWACZE METALI Ryszarda 44, 05-800 Pruszków. RO/084/93

Wysyłkowa sprzedaż podzespołów i elementów elektronicznych UNIPOL, skr. poczt. nr 25, 07-202 Wyszków, koperta + znaczek wysyłamy bezpłatny katalog. RO/091/93

MAGNESY Sm-Co, ceramika berylowa, optyka laserowa, materiały specjalne. "MAGNET" Wrocław, Gajowicka 95, tel. 61-06-81. RO/096/93

Płytki drukowane wszystkich rodzajów superekspresowo wykonuję, przyjmuję korespondencyjnie: PPE, 05-806 Komorów, Lipowa 13, tel. 58-00-74. RO/022/93

Firma K&K oferuje zdalne sterowanie (OSD, 90 kanałów), telewizory polskie i rosyjskie, także JOWISZ 04. 60-277 Poznań ul. Grochowska 15, tel. 67-23-23. RO/112/93

OBUDOWY UNIWERSALNE, RACK 19", EUROKARD (ponad 200 wzorów) i inne na zamówienia dla firm elektronicznych wykonuje ARMEL 44-100 Gliwice, ul. Dzierzona 32 tel. (32) 322/759. RO/130/92

OBUDOWY DO URZADZEŃ ELEKTRONICZNYCH Producent: Kazimierz Kotas, ul. Kingi 103, 42-200 Częstochowa, tel. (0-34) 22-37-28. RO/120/93

Programy sterownicze na zamówienie: asembler Z80, Intel 8051/2, IBM-Pascal. P.Kozakow 20-863 Lublin, Górska 5/34. RO/125/93

Naprawa głośników, wzmacniaczy mocy – pocztą, osobiście. 05-230 Kobyłka, Królewska 20. RO/126/93

Uruchomione płyty GOLDSTARA do OTVC 25", obudowy do ELEMISA 21", kineskopy 21", głośniki, fonie równoległe itd. Radom tel. 63-00-70. RO/128/93

RADIOKOMUNIKACJA KODOWA
UKF-FM 10-60 km
Systemy; Nad./Odb.
1÷256 XN kodowe do: alarmów, stacji monitor., dozoru elektrowni, zapór, szklarni, itp.
Zakład Elektromechaniczny Urządzeń Sterujących i Alarmowych
81-422 Gdynia, Partyzantów 11
el./fax (0-58) 22-24-03
RO/043/93

RADIOELEKTRONIK
- AUDIO - HI-FI - VIDEO -

oferuje pakiety programowe komputerowego wspomagania projektowania w elektronice, a w tym:

PADS Logic - edytor schematów elektrycznych
PADS Work - płytki drukowane
PADS Perform - płytki drukowane
IsSpice - symulator układów analogowych
Susie - symulator układów cyfrowych

Zainteresowani mogą otrzymać wersje demonstracyjne programów PADS i IsSpice nagrane na dyskietkach KAO z firmy April Bussiness Computer

Demonstracje programów odbywają się w godz. 11 - 15 w środy, w lokalu redakcji.

Oferta specjalna: PADS Logic + PADS Work 150 już za 1200 USD !

Zniżki edukacyjne do 75%

Informacje: tel. (0-22) 31-46-21, fax (0-22) 31-93-37

oprogramowanie i sprzęt do projektowania i uruchamiania systemów cyfrowych mikroprocesorowych: tanie i profesjonalne programatory oraz kasowniki pamięci, układów GAL i innych układów programowalnych, programy CAD (PLD, PCB, SCH), kompilatory skrośne, emulatory mikroprocesorów i pamięci, mikrosterowniki, karty prototypowe ...

Projektujesz lub uruchamiasz

systemy cyfrowe

pomyśl o



a praca stanie się prostsza

WG Electronics, 00-695 Warszawa, ul. Nowogrodzka 42, tel: (0 22) 21 77 04, fax: (0 2) 648 28 50

PHUP **"SŁAWMIR" ELECTRONICS**

Warszawa, ul. Puławska 100 tel. 44-80-59

kupi każdą ilość nowych lub z demontażu, złoconych elementów elektronicznych (złącza, tranzystory, płyty komputerowe, układy scalone itp.)
Ceny do uzgodnienia.

RO/088/93

Kupimy złącza krawędziowe LDB 1÷3.

Płacimy równowartość 6÷8$ - sztuka.
Zakupimy złomowane urządzenia zawierające złącza LDB np. systemu ODRA.

Warszawa, tel. 29-81-53
poniedziałki godz. 10-12, 19-21
tel. 635-06-76
codziennie wieczorem

RO/072/92

Firma
OLIMP ELECTRONICS
Sp. z o.o. skupuje złącza LDB1, LDB2, LDB3
w cenie 6-8 USD za sztukę oraz wszystkie inne typy złoconych złącz komputerowych.
Skupujemy także uszkodzone tranzystory i układy scalone produkcji polskiej, radzieckiej i inne.
tel. 35-03-11
tel./fax 6627304
Warszawa
w godz. 8[00]-15[00].

RO/055/93

GEMBARA

SKLEP

CZĘŚCI RTV

POZNAŃ

UL. SIEMIRADZKIEGO 3

tel. 66 51 12, fax 48 41 39

NIP 779-002-72-37

RO/113/93

Sprzęt nagłośniający i oświetleniowy

dla muzyków, dyskotek i radiowęzłowy. Miksery, wzmacniacze mocy, kolumny estradowe od 100-600 W. Głośniki "Beyma", wzmacniacze profesjonalne "Master", oświetlenie "Strong"

ELEKTRONIKA MUZYCZNA

26-200 Końskie
ul. Wojska Polskiego 3,
tel. 6139

RO/063/93

S.C. Scart

tel./fax 042 32-85-40
ul. Piotrkowska 96
90-103 ŁÓDŹ
POLECA
POSZUKIWANE UKŁADY SCALONE:
PROCESORY DO TV I VIDEO
GŁOWICE VIDEO I W.CZ.
ELEMENTY MECHANIKI
TRAFOPOWIELACZE
SPRAY'E DLA SERWISU
SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA
- OFERTY NA DYSKIETKACH

RO/058/93



OPTOELEKTRONIKA
DIODY LED, MATRYCE
WYŚWIETLACZE
WSZYSTKIE WYMIARY
I KOLORY
900 RODZAJÓW, KATALOG

MULTIELEKTRONIK S.C.
Kraków, Kościuszki 39
tel. (0-12) 21-22-72
fax (0-12) 21-26-94
Warszawa tel./fax (0-2) 643 02 72

RO/059/93

S.C. CIMAŁA i GAWLAS

Producent najlepszych w kraju

WZMACNIACZY

ANTENOWYCH

- wzm. ant. RTV - indywidualne
- wzm. ant. - blokowe
- wzm. ant. do TV kablowej
- specjalne wzm. ant. na życzenie

Udzielamy wszelkich informacji!
tel. 297-27 43-445 Dzięgielow 178 k/Cieszyna

RO/168/92

MICROS S.C.

30-126 KRAKÓW, UL. ZAPOLSKIEJ 38
TEL.: 369455, 369566, (SKLEP: 669122)
FAX: 369399, 663540, TLX: 322369
OFERUJEMY STAŁE DOSTAWY W BARDZO ATRAKCYJNYCH CENACH. PONAD 3 TYS. POZYCJI WYSYŁAMY ZA ZALICZENIEM. CENY OD WARTOŚCI 500 000 BEZ VAT

WYŚWIET. AN.	13 MM	2761	25000
POJED. CZER.	12000	27C64	45000
POJED. ZIEL.	12000	27C512	67000
PODW. CZER.	18500	6264LP	28800
PODW. ZIEL.	18500	62256-8	79600
7MM CZER.	18500	628128	335000
LED 3 MM	850	828129	25000
LED 5 MM	900	ICL7106	31500
LED PROSTOK.	1100	ICL7107	31500
LED CQYP40A	1000	ICL7135	85000
CNY 17-3	5900	ICL7660	18500

8243	39800	1N4148	170
8253-5	25000	1N4007	320
8255AC2	25000	BAV 21	370
8259A	19000	BAYP94	220
8282C	19000	BAP811	650
8284	19000	BZP683...	450
8287C	19000	BC338-40	700
82C50	45000	BD648	6500
82C55	63600	BD901	6500
TDA2005	19500	DU323A	20000
NE555	3500	PODSTKI	45/PIN
LM339	3000	SUB D 9P	3000
LM358	5600	SUB D15P	4200
OP07	19000	SUB D25P	4500
OP27	35500	SUB D37P	9000
TL061,84	7000	SUB D50P	18600
TLO64,74	7500	861021	7400
7805	4800	821064	27800
78L05	3300	881084	34000
MOC3040	15500	WTYKI	TANIEJ



Produkcja Urządzeń Elektronicznych s.c.

01-866 Warszawa
ul. Podczaszyńskiego 31 m.7
tel./fax 34-00-24,

Oferujemy do sprzedaży produkowane przez naszą firmę wysokiej jakości wyroby elektroniczne:

- Dekodery PAL
- Dekodery PAL-SECAM wymienne do odbiorników Helios, Neptun, Elektron
- Transkodery SECAM-PAL
- Generatory 1 MHz
- Fonie równoległe do odbiorników krajowych i zachodnich, czułe i selektywne także do odbiorników w sieciach kablowych
- Konwertory kwarcowe UKF OIRT/CCIR i odwrotne CCIR/OIRT do odbiorników samochodowych i stacjonarnych.

Zapraszamy do współpracy sklepy, hurtownie, zakłady usługowe. Sprzedaż także za zaliczeniem pocztowym.

KUPISZ RAZ - BĘDZIESZ NASZ! RO/101/93




KLAWIATURY MEMBRAMOWE


PŁYTY CZOŁOWE Z TWORZYW


OBUDOWY FIRM: OKW , APRA-NORM


NIETYPOWE OBUDOWY Z TWORZYW


WALIZECZKI DO SPRZĘTU PRZENOŚNEGO

01-821 WARSZAWA ul. SWARZEWSKA 40
tel./fax 342873 ,tlx 825578 lcel pl

Polecamy:

AKUMULATORY MINIATUROWE

TYPU :

KBL 16/7 KBL 26/10 KBL 44/6
KBM 26/10 KBM 35/10
KRH 15/51 KRH 35/62

oraz

Baterie wszystkich typów

Dla wszystkich dziedzin elektroniki

Zapraszamy do zakupów

Centra® S.A.

ul.Gdyńska 31/33 61-016 Poznań
tel.786 - 100 fax.786 - 429 telex 0413386



DIGITAL EQUIPMENT
FOR MEASUREMENT AND CONTROL
ul. Jaworzyńska 4 - 11, 00-634 Warszawa
tel. (0-22) 25 33 44, 25 61 60
fax (0-22) 25 65 07



- szeroki wybór programatorów firmy HI-LO (PLD, GAL, PEEL, EPLD, FPL, MACH, MAX, MAPL, MPU, PROM, EEPROM... z adapterami PLCC, PGA, QFP, SOP, DIP)
- kasowniki EPROM
- emulatory ROM
- emulatory sprzętowe 8051
- kompilatory układów logicznych CUPL firmy LOGICAL (do projektowania układów PAL, GAL, FPL, MACH, MAX...)
- analizatory stanów logicznych - karty do IBM PC (24 - 128 kanałów, 50 - 400 MHz)
- profesjonalne karty oscyloskopowe do IBM-PC (100, 200 MHZ z 8 kanałowymi analizatorami stanów logicznych)

Oferujemy:

- **KOMPUTERY PRZEMYSŁOWE I LABORATORYJNE firmy ADVANTECH** (kompatybilne z IBM-PC)
- pełna oferta kart laboratoryjnych i przemysłowych serii *PCLabCards* (do komputerów PC)
  - interfejsy IEE-488, RS-232, RS-485
  - karty przetworników A/C C/A (25 - 100 kHz)
  - karty wejść/wyjść cyfrowych i licznikowych

Oprogramowanie do sterowania i akwizycji danych **(LABTECH, DADiSP, GENESIS, PC-SCOPE....)**

Bezpłatna wysyłka pocztą kurierską.
Bezpłatne katalogi.

Projekt/Realizacja - Pytkowski 679 80 73

SE UNIPROD-COMPONENTS Sp. z o.o.

44-100 Gliwice ul.Sowińskiego 26 tel./fax 032/382034

OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL FIRM:

- **MAXIM**
  Wzmacniacze operacyjne, przetworniki A/D i D/A
  Filtry analogowe, źródła referencyjne
- **BENCHMARQ**
  Pamięci RAM z podtrzymaniem bateryjnym
- **SEIKO-EPSON**
  Kwarce, oscylatory, zegary czasu rzeczywistego

POZOSTAŁA OFERTA HANDLOWA:

- **HITACHI**
  Mikroprocesory, pamięci, wyświetlacze LCD

Dystrybutorzy:
ELTRON Wrocław tel. 071/442532
DIGRAPH Warszawa tel. 022/391295

NIKKO
VIDEO HEADS SUPPLY CENTRE

- **200 modeli głowic magnetowidowych**
- **rewelacyjne ceny**
- **gwarancja**
- **możliwość zakupu na cele zaopatrzeniowe**
- **sprzedaż wysyłkowa**

- **Napisz do nas, a wyślemy Ci cennik + katalog**

Wyłączny dystrybutor japońskiej firmy NIKKO

N I K K O — firma, której możesz z a u f a ć !



RIMEX BIURO HANDLOWE

00-576 Warszawa, ul. Marszałkowska 28/139
tel./fax 628-95-21, tlx 82 5555 ATT:RIMEX, komertel: 3912-1673

RO/253/91

F.A. LOKIS s.c.

50-412 Wrocław, ul. Mazowiecka 17
tel. (071) 300-12 w. 227, tel./fax (071) 379-85

CZĘŚCI ELEKTRONICZNE

Na zamówienie 50.000 pozycji

Magazyn 2.500 pozycji

Kondensatory elektrolityczne w bardzo przystępnych cenach

MOŻLIWOŚĆ WYBORU PRODUCENTA



ZDALNE STEROWANIA
z wyświetlaniem funkcji na ekranie
DEKODERY TELETEKSTU do OTVC
krajowych i zagranicznych
MODUŁY POLSKIEGO ALFABETU
do OTVC cyfrowych (DIGIT 2000)
TUNERY ZDALNIE STEROWANE
do odbioru kablowej TV przez
odbiorniki starszych typów
bez kanałów S1÷S20
PILOTY - szeroka gama odbiorników
(kilkaset typów)

INFRATEX

ul. Dereniowa 7, 02-776 Warszawa
tel./fax 2/643-56-96

RO/026/93

MEDER electronic

ZNANY PRODUCENT PRZEKAŹNIKÓW
PROPONUJE

KONTAKTRONY I CZUJNIKI KONTAKTRONOWE

Kontaktrony
- suche i nawilżane rtęcią, zwierne i przełączne,
- przełączane napięcie do 10 kV, przełączany prąd do 3 A.

Czujniki kontaktronowe
- czujniki dla systemów alarmowych, motoryzacji,
- przełączniki dla telefonii, różnych maszyn i urządzeń,
- czujniki dla liczników wody, gazu, mierników obrotów itp.

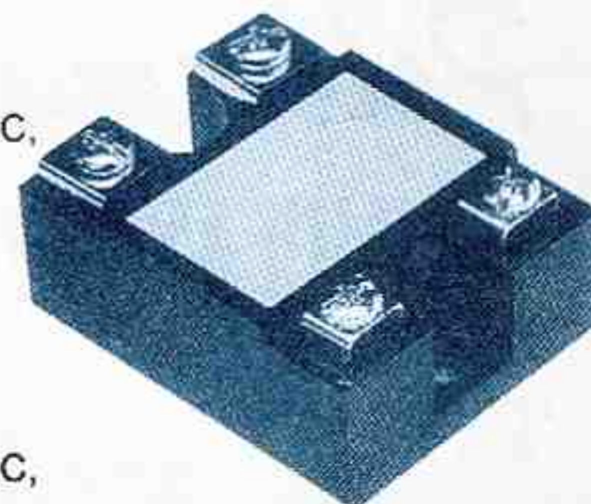
PRZEKAŹNIKI KONTAKTRONOWE I ELEKTROMECHANICZNE

Przekaźniki kontaktronowe
- na kontaktronach suchych i nawilżanych rtęcią,
- w obudowach DIL i specjalnych, sterowanie mono- i bistabilne,
- przełączane napięcie do 10 kV, przełączany prąd do 3 A,
- przełączane sygnały do 100 W.

Przekaźniki elektromechaniczne
- standardowe przekaźniki z podwójnymi zestykami przełącznymi

PRZEKAŹNIKI PÓŁPRZEWODNIKOWE Z IZOLACJĄ OPTYCZNĄ

Przekaźniki do przełączania sygnałów stałoprądowych
- obudowy DIL i specjalne,
- przełączane napięcie do 100 VDC,
- przełączany prąd do 50 ADC.



Przekaźniki do przełączania sygnałów zmiennoprądowych
- obudowy DIL i specjalne,
- przełączanie sygnałów jedno- i trójfazowych,
- przełączane napięcie do 480 VAC,
- przełączany prąd do 40 Arms.

OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL

WESTEL Spółka z o.o.
53-015 WROCŁAW, ul. Karkonoska 8/10
tel.(071)684416, fax (071)679454, tlx 0712117

RO/061/93

aTEL® ELECTRONICS

PRZEDSIĘBIORSTWO HANDLOWE
EKSPORT - IMPORT - HURT

UL. OLESKA 71A, 45-231 OPOLE
TEL. (077) 26076, 26086
FAX (077) 28056
TLX 733423 ATOP PL

Bezpośredni importer części i podzespołów elektronicznych z Taiwanu, Hongkongu, Chin, Singapuru, Korei i Japonii oferuje:

Części serwisowe
układy scalone,
głowice video VHS,
trafopowielacze,
rolki dociskowe,
komplety pasków,
elementy mechaniczne sprzętu video.

Akcesoria połączeniowe
kable, przewody połączeniowe,
wtyczki, gniazda, rozgałęźniki,
przełączniki itp.

Elementy elektroniczne
rezystory, kondensatory,
elementy optoelektroniczne,
rezonatory kwarcowe, głośniki, buzzery.

Akcesoria instalacji telefonicznych standardu amerykańskiego
kable, puszki natynkowe i podtynkowe,
wtyki i gniazda modularne, rozgałęźniki,
przewody połączeniowe, osprzęt instalatorski itp.

Realizujemy większe zamówienia również nietypowych elementów elektronicznych.
Stałym odbiorcom zapewniamy rabat oraz dogodne formy płatności.
Nie prowadzimy sprzedaży detalicznej.
Zainteresowanym wysyłamy szczegółową ofertę sprzedaży.

Your Intelligent Measurement Solution

PORTABLE OSCILLOSCOPES

KIKUSUI



Oscilloscopes	Digital Storage & Analog					Analog Real Time			
Model	COR 5502U	COR 5501U	COR 5561U	COR 5541U	COR 5521U	COR 5500U	COR 5560U	COR 5540U	COR 5520U
Real Mode									
Bandwidth (-3 dB)	100 MHz	100 MHz	60 MHz	40 MHz	20 MHz	100 MHz	60 MHz	40 MHz	20 MHz
No. of Channels	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Digital Storage Mode									
Sampling Speed	2x 100 MS/s	2x 20 MS/s	2x 20 MS/s	2x 20 MS/s	2x 20 MS/s	–	–	–	–
Memory Acquisition Reference	2 x 4k 2 x 4k	2 x 4k 2 x 4k	2 x 4k 2 x 4k	2 x 4k 2 x 4k	2 x 4k 2 x 4k	–	–	–	–
GPIB/RS232 C I/F	Option	Option	Option	Option	Option				
Summary	- High resolution CRT, with readouts, Comment lines - CURSOR Measurements (ΔV, Δ t, 1/Δt) - ALT-MAG sweep, TV-Trigger, X-Y-Mode								
Warranty: 3 years!	- Auto select Power Supply (AC 90-250 V, 45-440 Hz), 55 W/45 W - Dimensions: 330 W x 125 H x 380 D mm, Weight: 6,5 kg/6 kg								

Atrakcyjna rodzina oscyloskopów KIKUSUI COR5500U została skonstruowana z myślą o szerokim zakresie zastosowań:
Łatwe w obsłudze, lekkie i odporne mechanicznie – idealne dla każdego inżyniera serwisowego.
Precyzyjne, z wieloma funkcjami pomiarowymi – idealne dla konstruktorów.
Wyróżniające się niezawodnością, małe, ekonomiczne – idealne dla każdych warunków produkcyjnych.

Istnieje możliwość wyboru odpowiedniego modelu spośród rodziny 9 różnych typów.
Seria oscyloskopów KIKUSUI COR5500U – oscyloskopy, na które stać każdego.

Autoryzowany przedstawiciel i serwis KIKUSUI:
ELSINCO – POLSKA Sp. z o.o.
01-605 Warszawa, ul. Dziennikarska 6,
tel/fax: 39-69-79, komertel: 3912-0892

elsinco
Electronic Measurement Technology

MER SERWIS s.c.

- MIERNIKI ANALOGOWE
- MULTIMETRY CYFROWE
- MULTIMETRY CĘGOWE
- MIERNIKI IZOLACJI
- MOSTKI POMIAROWE
- GENERATORY
- OSCYLOSKOPY
- CZĘSTOŚCIOMIERZE
- ANALIZATORY WIDMA
- ZASILACZE
- STABILIZATORY
- ZESTAWY DO BADANIA RADIOTELEFONÓW
- REFLEKTOMETRY i inne

firm krajowych oraz uznanych firm zagranicznych, jak:

- HUNG CHANG
- PHILIPS FLUKE
- METEX
- HITACHI i innych
- YU FONG
- CHAUVIN ARNOUX
- FINEST

kupicie Państwo w hurcie i w detalu na cele zaopatrzeniowo-inwestycyjne w:

ZAKŁADZIE USŁUGOWO-HANDLOWYM

MERSERWIS S.C.

ul. Gen. Wł. Andersa 10, 00-201 WARSZAWA
tel. 31-42-56, tel/fax 31-25-21, tlx 816 221
czynnym w godz. 8°°-17°°

Przy dużych zamówieniach możliwość dostawy transportem firmy. Multimetry cyfrowe - na życzenie sprzedaż wysyłkowa.

Prowadzimy także serwis elektrycznej i elektronicznej profesjonalnej aparatury kontrolno-pomiarowej.

SERDECZNIE ZAPRASZAMY

RO/212/92

ZAKŁAD ELEKTRONICZNEJ APARATURY POMIAROWEJ



02-325 Warszawa, Białobrzeska 53
Tel. 23-01-53 Fax 659-26-12

JAKOŚĆ I NIEZAWODNOŚĆ
Z 39 LETNIĄ TRADYCJĄ

poleca **GENERATORY PAL-SECAM**

W wersji standardowej, oraz z telegazetą.
Oferujemy do sprzedaży wskaźniki antenowe do montażu anten zbiorowych.
Ponadto polecamy aparaturę do pomiarów U, I, R.

- multimetry mogące pracować w systemach komputerowych IEC-625 poprzez dodatkowy blok interfejsu I 542/550,
- multimetry powszechnego użytku,

dodatkowe wyposażenie:

- sondy W N
- sondy W cz.
- sondy temperaturowe
- sondy międzyszczytowe
- dzielniki
- zasilacze
- częstościomierze,
- zespoły pomiarowe do sprawdzania radiotelefonów ZPFM-3 wraz z dodatkowymi wkładkami

W-02 30	60 MHz	W 07 230	260 MHz
W-03 60	90 MHz	W 09 300	350 MHz
W 05 140	180 MHz	W 12 440	470 MHz

ROK GWARANCJI

Informacja i przyjmowanie zamówień Fax 659-26-12
Tel. 23-01-53 (w godz. od 8 do 15)
Sezonowa obniżka cen na generator TVP PAL/SECAM typ K 939P
SERWIS: W-wa Białobrzeska 53, tel. 22-46-61 w 126
Zapraszamy do współpracy sklepy, poważnych dystrybutorów oraz eksporterów

RO/081/93



WENADE TRADING EUROPE
Fabrieksstraat 1
7161 CD Neede
Holandia
telefon: +31.5450.93842
fax: +31.5450.92183

OFERUJEMY:

- Używane maszyny do przewlekanego montażu obwodów drukowanych, odnawiane, z gwarancją, ze składu w Holandii.
- Pośrednictwo w zakupie maszyn do montażu przewlekanego i powierzchniowego na terenie całej Europy.
- Pasty maskujące, antyelektrostatyczne torebki do przechowywania zmontowanych płytek, antyelektrostatyczne środki do czyszczenia faksów, kopiarek, dyskietek itp.

Jeżeli planujecie Państwo podjęcie lub rozszerzenie produkcji - prosimy o kontakt. Oferujemy bezkonkurencyjne ceny oraz elastyczne warunki płatności dla stałych odbiorców.

●●● Mówimy po polsku ●●●

RO12993

OFICJALNY DYSTRYBUTOR FIRMY:

NOWAK ELECTRONIC
75-339 KOSZALIN
ul. Wąwozowa 7a,
tel. 42-72-13; tex 0531118



POLECA: Realizację pełnego programu firmy KÖENIG
Dostawy z magazynu KÖENIGA raz w tygodniu
Polecamy również realizację indywidualnych zamówień klienta

SPRZEDAŻ: W siedzibie firmy, Warszawa Giełda Wolumen, wysyłkowo pocztą

U dystrybutorów na terenie kraju ● Przy ilościach hurtowych upusty ● Dla stałych odbiorców katalogi i materiały reklamowe bezpłatnie

RO/103/93



Sp. z o.o.
HURTOWNIA ELEKTRONICZNA

81-4522 GDYNIA
ul. Bat. Chłopskich 3
tel.: (58) 22-02-89
fax: (58) 250679, tlx: 54622

Specjalna oferta:

- Czujniki Ultrasonic 40 kHz, Ø 10 mm, Ø 12 mm, Ø 16 mm
- Układy MC145026, MC145027, MC145028, TDA7021T
- Kwarce 40 kHz, Baterie 12 V, czujniki wilgotności
- Zbiorcze Katalogi, Video Service Manuals

oraz

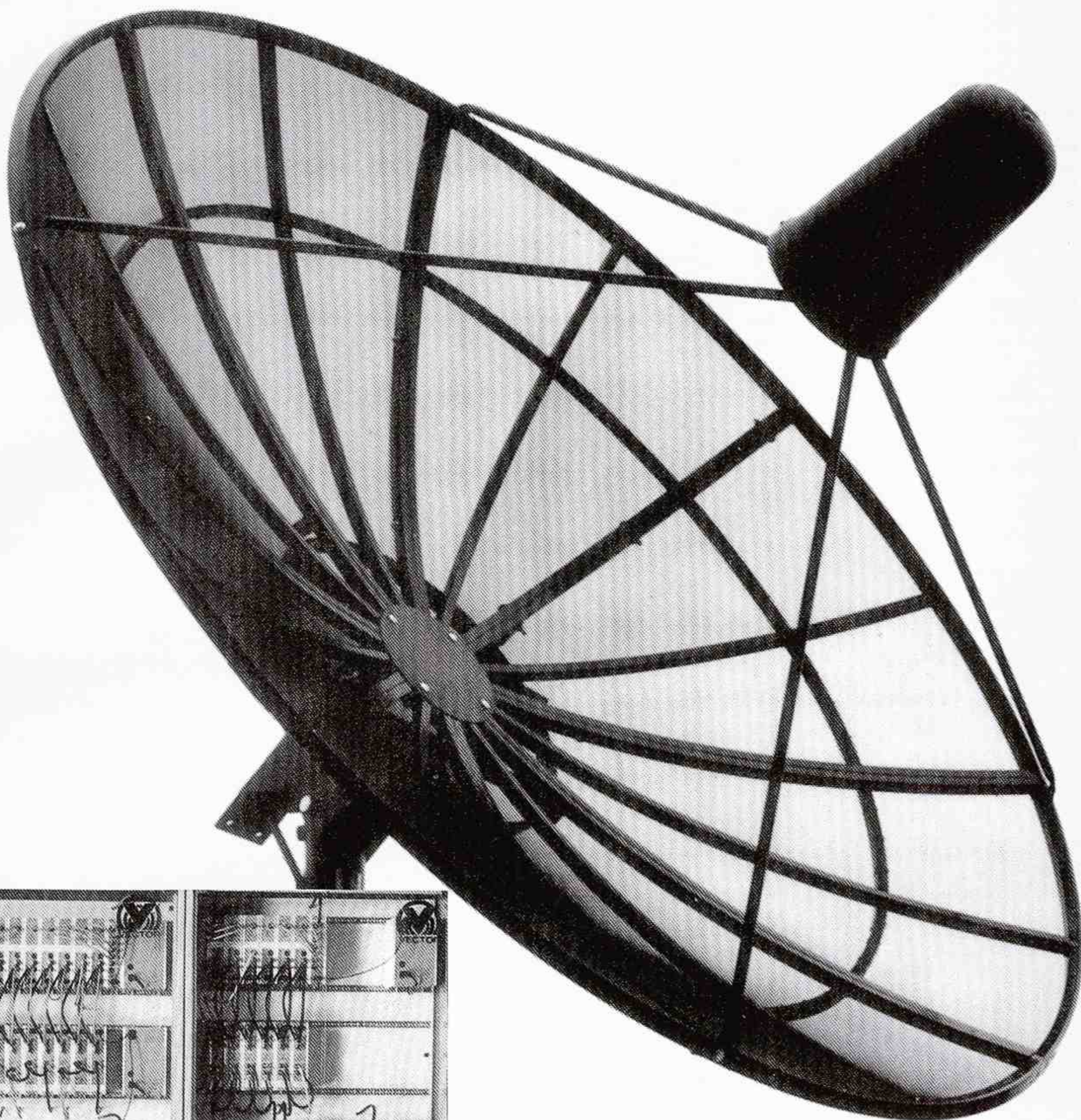
- Mikroprocesory, Pamięci, Układy scalone, Przetworniki
- Diody, Mostki Prostownicze, Stabilizatory, Triaki
- Tranzystory, Tyrystory, Optotriaki, Kwarce, LEDs
- Wyświetlacze, Kondensatory, Podstawki, Odgromniki
- Inne podzespoły wg zamówień

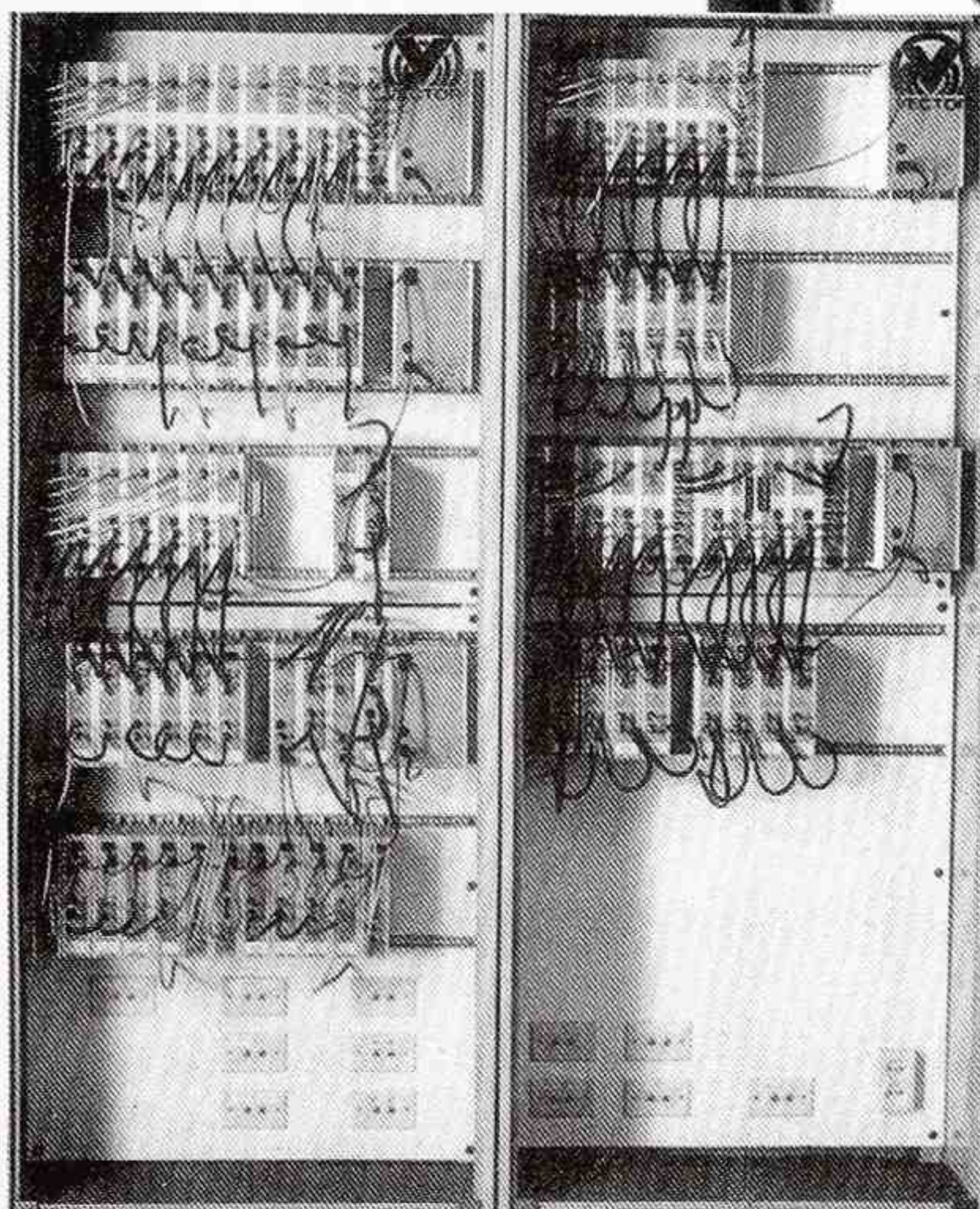
Wysyłamy bezpłatnie Katalog dla firm.

RO/233/91



PHU "VECTOR", Gdynia 81-374, ul. Sędzickiego 13, tel. (058) 20-27-05, fax (058) 20-75-50
Oddział: Katowice 40-871, ul.Tysiąclecia 78/9, tel. (03) 154-11-33, fax (03) 154-11-33





Poznaj jakość ASTRO, firmy z półwiekową tradycją.

W naszej ofercie:

Profesjonalna stacja czołowa typu ESS
oraz kompletny osprzęt do budowy
sieci rozsyłowej telewizji kablowej !!!

ELMIER

Producent Elektronicznego Sprzętu Pomiarowego

S.C. Rok założenia: 1984

02-640 Warszawa ul. Woronicza 29

te. 43-14-51 do 55 w. 162, 43-14-54, tel./fax 43-28-52

P o l e c a :

1. MIERNIKI DLA TELEWIZJI KABLOWEJ

- Pomiar i analiza widma sygnałów w zakresie częstotliwości 48 - 863 MHz i poziomów 40 - 120 dBμ z bezpośrednim cyfrowym odczytem poziomu, kanału i częstotliwości.
- zasilanie z wbudowanego akumulatora lub z sieci energetycznej z jednoczesnym ładowaniem akumulatora
- Mikroprocesorowe sterowanie i przetwarzanie danych pomiarowych
- Bezkonkurencyjne małe gabaryty i masa
- Wyposażenie ułatwiające użytkowanie w warunkach terenowych i serwisowych

2. GENERATORY SYGNAŁÓW TESTOWYCH TV

- wszystkie podstawowe systemy telewizji kolorowej
- duża gama obrazów testowych, wraz z telegazetą
- wszystkie kanały telewizji rozsiewczej i kablowej a także satelitarnej
- bezpośredni cyfrowy odczyt częstotliwości

3. CZĘSTOŚCIOMIERZE

- zakres do 1 GHz
- mikroprocesorowe sterowanie i przetwarzanie danych pomiarowych, ułatwiające obsługę

4. MIERNIK R L C Q

- pomiary R, L, C, Q w zakresach i dokładnościach wymaganych w zakładach serwisowych
- bezpośredni cyfrowy odczyt wyników pomiaru

WYSOKA JAKOŚĆ BEZKONKURENCYJNIE NISKIE CENY

Firma gwarantuje:
- **nieodpłatny instruktaż z zakresu miernictwa**
- **ekspresowy serwis, także pogwarancyjny**

Prowadzimy również sprzedaż wysyłkową

RO/041/92



CONTRANS TI

advanced technology center Co. Ltd.

CENTRUM PROMOCJI NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII

OFERUJE

- szeroką gamę elementów elektronicznych firm TEXAS INSTRUMENTS, PHILIPS, TOSHIBA, LINEAR TECHNOLOGY, HARTING, SPECTROL, TESLA
- dostawy bazy elektronicznej w bezpośredniej współpracy z niemiecką firmą dystrybucyjną setron; stała dyspozycja ok. 33.000 różnych elementów elektronicznych !
- unikalne w skali kraju kursy i seminaria, m.in.:
  - mikroprocesory rodziny MCS 51, TMS 320XX i TSS 400
  - programowalne struktury logiczne PAL i GAL
- moduły uruchomieniowe mikroprocesorów rodziny MCS 51 i TMS 320XX.
- dostęp do bogatej biblioteki katalogów i aplikacji w siedzibie CENTRUM

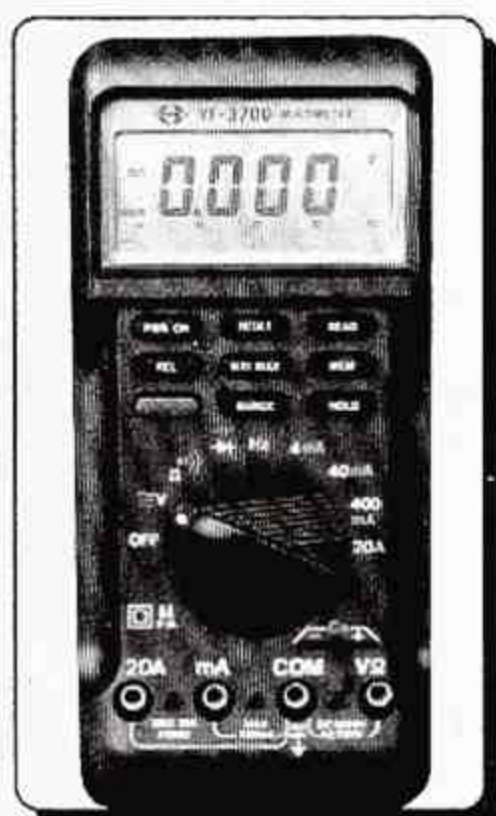
CONTRANS TI, Co. Ltd., CENTRUM TECHNOLOGICZNE
51-180 Wrocław, ul Sułowska 43
tel.: 71/25-26-21 do 24; fax: 71/25-44-39; tlx: 71 2303

PRZENOŚNE MIERNIKI CYFROWE YU FONG ELECTRIC CO., LTD - **SOLIDNE**, CENIONE ZA NIEZAWODNOSC

Mierniki uniwersalne:	YF-3700 cena: 1 850 000 zł, YF-3501 cena: 1 000 000 zł, YF-3503 cena: 890 000 zł, YF-3170 cena: 1 260 000 zł
Miernik palcowy:	YF-120 (3 1/2 dgt, do 500V, do 20 MΩ, buzzer) cena: 1 050 000 zł
Miernik miniaturowy:	YF-100 (3 1/2 dgt, do 500V, do 20MΩ, buzzer) cena: 720 000 zł
Mierniki cęgowe:	YF-8010 (do 1000A/AC,do 750V/AC, do 2 kΩ) cena: 1 550 000 zł YF-8020 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2 kΩ) cena: 1 070 000 zł
Miernik pojemności:	YF-1150A (do 20mF) cena: 1 290 000 zł
Mierniki izolacji:	YF-502 cena: 1 810 000 zł, YF-504 cena: 1 870 000 zł
Wskaźnik kolejności faz:	YF-80 cena: 630 000 zł

Importer:
Przedsiębiorstwo
TOMTRONIX s. c.
92-318 Łódź
Al. Piłsudskiego 135
TEL/FAX: (0-42) 74 74 55

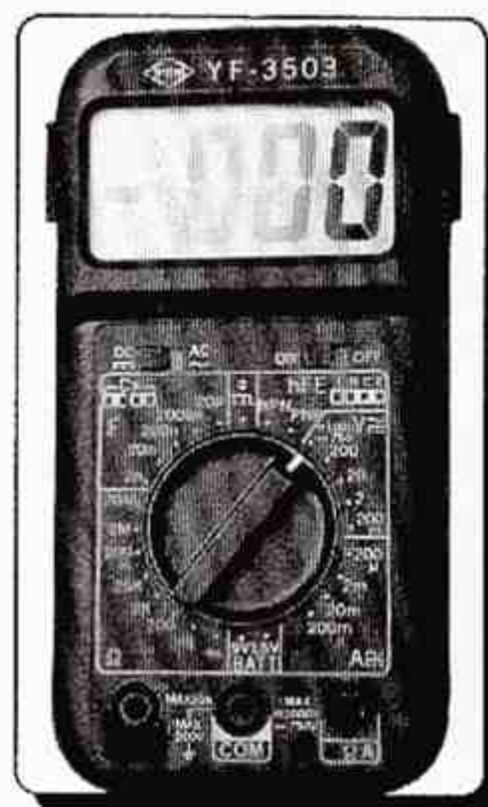
O dwóch takich co ... są najlepiej sprzedawane w Polsce:



YF-3700

Dane techniczne:
- automatyczna zmiana podzakresów
- pamięć oraz zatrzymanie pomiaru
- pomiary wartości MAX, MIN, REL
- linijka analigowa, autom. wył. zasilania
- bardzo niski pobór mocy
- pyło i wodoszczelny (wg. normy IP-66)
- bezpiecznik na zakresie 20A

DCV: 100 μV + 1000 V, kl. 0,5
ACV: 100 μV + 750 V, kl. 1,0
DCA: 1 μA + 20 A, kl. 0,8
ACA: 1 μA + 20 A, kl. 1,2
Rezystancja: 0,1 Ω + 40 MΩ, kl. 0,8
Pojemność: 1 pF + 40 μF, kl. 3,0
Częstotliwość: 0,01 Hz + 1 MHz, kl. 0,5
Test: diod, ciągłości połączeń
Baterie: 2x1,5V typ UM3 ("AA")
Wyświetlacz: 3 3/4 cyfry



YF-3503

Dane techniczne:
- wymiary 143x74x38
- ciężar 288g
- wysokość cyfr 20 mm
- futerał
- pomiar stanów TTL
- **niewiarygodnie** niska cena !!!

DCV: 100 μV + 1000 V, kl. 0,8
ACV: 100 μV + 750 V, kl. 1,2
DCA: 0,1 μA + 20 A, kl. 1,2
ACA: 0,1 μA + 20 A, kl. 1,2
Rezystancja: 0,1 Ω + 20 MΩ, kl. 0,8
Pojemność: 1 pF + 20 μF, kl. 3,0
Test:diod, ciągłości połączeń, baterii, h_{FE}
Bateria: 9V typ 6F22 ("006P")
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

- ✓ Natychmiastowa realizacja zamówień. Do wszystkich typów mierników dołączamy instrukcję w języku polskim!
- ✓ Zainteresowanych szczegółami prosimy o bezpośredni kontakt - przesyłamy nieodpłatnie katalog mierników.
- ✓ Prowadzimy sprzedaż hurtową i detaliczną, sprzedaż wysyłkową, serwis, naprawy gwarancyjne i pogwarancyjne.
- ✓ Sprowadzamy również na indywidualne zamówienia specjalistyczne przyrządy pomiarowe renomowanych firm zachodnich.
- ✓ Poszukujemy dealerów, oferujemy atrakcyjne warunki współpracy. Ceny netto (bez VAT-u) podano dla kursu dolara 1$ = 18 500 zł.



NOWY REWELACYJNY MODEL METEX-M 3850

Częstotliwość do 40MHz!!! Pojemność do 400 μF!!! Współpracuje przez RS232 z komputerem PC (dyskietka na wyposażeniu). Mierzy U, I, R, stany logiczne, betę tr., temperaturę do 1200°C. Funkcje pomiarów relatywnych i porównawczych.—10 pamięci.
Automatyczna zmiana zakresów. Wyświetlacz 3 i 3/4 cyfry-podwójny z podświetlaniem (do pracy w ciemności)!!!



METEX

Wielkość mierzona	Zakres pomiar-owy	M3650, M3650B, M3650CR: Roz dziel czość	Błąd pomiaru	M4650, M4650B M4650CR: Roz dziel czość	Błąd pomiaru
Napięcie	200 mV	100 μV	±(0,3%WO+1CF)	10 μV	±(0,05%WO+3CF)
stałe	2 V	1 mV		100 μV	
DCV	20 V	10 mV		1 mV	
	200 V	100 mV		10 mV	
	1000 V	1 V		100 mV	±(0,1%WO+5CF)
Napięcie	200 mV	100 μV	±(0,8%WO+3CF)	10 μV	±(0,5%WO+10CF)
zmienne	2 V	1 mV		100 μV	
ACV	20 V	10 mV	±(1,2%WO+3CF)	1 mV	
	200 V	100 mV		10 mV	
	750 V	1 V		100 V	±(0,8%WO+10CF)
Prąd	200 μA	100 nA	±(0,5%WO+1CF)	10 nA	±(0,3%WO+3CF)
stały	2 mA	1 μA		100 nA	
DCA	200 mA	100 μA	±(1,2%WO+1CF)	10 μA	±(0,5%WO+3CF)
	20 A	10 mA	±(2%WO+5CF)	1 mA	±(0,8%WO+5CF)
Prąd	2 mA	1 μA	±(1%WO+3CF)	100 nA	±(0,8%WO+10CF)
zmienny	200 mA	100 μA	±(1,8%WO+5CF)	10 μA	±(1%WO+10CF)
ACA	20 A	10 mA	±(3%WO+7CF)	1 mA	±(1,2%WO+15CF)
Rezystancja	200Ω	0,1Ω	±(0,5%WO+3CF)	0,01Ω	±(0,2%WO+5CF)
OHM	2 kΩ	1Ω	±(0,5%WO+1CF)	0,1Ω	±(0,15%WO+5CF)
	20 kΩ	10Ω		1Ω	
	200 kΩ	100Ω		10Ω	
	2 MΩ	1 kΩ		100Ω	
	20 MΩ	10 kΩ	±(1%WO+2CF)	1 kΩ	±(0,5%WO+5CF)
Pojemność	2 nF	1 pF	±(2%WO+3CF)	0,1 pF	±(2%WO+20CF)
CAP	200 nF	100 pF		10 pF	
	20 μF	10 nF	±(3%WO+5CF)	1 nF	±(3%WO+30CF)
Często-	20 kHz	10 Hz	±(2%WO+3CF)	1 Hz	±(2%WO+10CF)
tliwość f	200 kHz	100 Hz		10 Hz	

WO - wartość odczytywana ±(zmierzona)
CF - wartość odpowiadająca jednej cyfrze ±(rozdzielczość na danym zakresie)

Ceny multimetrów:

M3800	- 750.000,-	M3900TD	- 1.200.000,-
M3610	- 1.000.000,-	M4650	- 1.750.000,-
M3630	- 1.150.000,-	M4650B	- 1.950.000,-
M3620	- 1.100.000,-	M4650CR	- 2.200.000,-
M3650	- 1.250.000,-	M3850CR	- 2.200.000,-
M3650B	- 1.400.000,-	HC-81	- 1.600.000,-
M3650CR	- 1.750.000,-	HC-737	- 1.800.000,-
		HC-640AB	- 1.200.000,-

Uwaga: Ceny nie zawierają podatku VAT!!! dla kursu 1 USD-20.000 zł. Firma jest płatnikiem VAT.
— Uwaga: sprzedaż wysyłkowa-płatne przy odbiorze!
— Gwarancja 12 miesięcy, serwis pogwarancyjny.

NDN

Wyłączny importer wyrobów firmy METEX na rynek polski
02-772 WARSZAWA, ul. Wasilkowskiego 11
tel/fax: (0-2) 641-15-47, tel: 641-61-96, teleks 825244 ndn pl

MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9140

MS-9140 - Urządzenie składające się z częstościomierza, generatora zasilaczy, oraz multimetru cyfrowego.
- częstościomierz: 10 Hz - 250 MHz, imp. wejściowa 1 MΩ/100 pF, wyświetlacz 8 cyfr
- generator funkcyjny: sinus, prostokąt, trójkąt, skośna sinusoida, zbocze, impuls, TTL, nap. wyj. 0-20 V, częstotliwość 0,02 Hz - 2 MHz (7 zakresów)
- miernik cyfrowy: 4 i 1/2 cyfry wyposażony w RS232 do współpracy z komputerem (dyskietka na wyposażeniu), parametry jak w mierniku M4650CR-METEX
- zasilacze: zasilacz napięciowo-prądowy (0-30 V, 0-2 A) - płynna reg., tętnienia 1 mV
zasilacz: 5 V, 2A - nieregulowane, 15 V, 1 A - nieregulowane
CENA KOMPLETU 10 000 000,- zł + 1.500.000 - wyposażenie

MULTIMETRY CYFROWE METEX

Multimetry METEX są obecne na polskim rynku od 1988 roku, zyskując uznanie użytkowników solidnością wykonania. Odporne na upadek z wysokości do 1 m.
- modele M3610, M3630, M3650, mają wyświetlacz 3 i 1/2 cyfry.
- modele M4650, M4650B, M4650CR, mają wyświetlacz 4 i 1/2 cyfry.
- model M4650CR współpracuje z komputerem IBM PC poprzez interfejs RS232 (dyskietka z oprogramowaniem na wyposażeniu).
- modele z literką B (3650B, 4650B), posiadają tzw. bargraf - linijkę analogową.
- model M3900T/D - mierzy dodatkowo obroty silnika iskrowego i kąt zapłonu.

Wszystkie modele posiadają pomiar diody i tranzystora (beta), Parametry mierników podano obok w tabelce.

UWAGA: Dodatkowe, bogate oprogramowanie z IBM PC w języku polskim z archiwizacją danych, grafiką, statystyką, symulacją rejestratora — współpracuje z Miernikami METEX M3650CR, M4650CR, M3850 oraz oprogramowanie do oscyloskopów cyfrowych HC-5804, HC-3850.

JUŻ WKRÓTCE: NOWA GENERACJA mierników METEX z pomiarem TRUE RMS, skalą decybelową!!!, do pomiarów sprzętu audio (zakres 200 mV i 20 V).
SZANOWNI PAŃSTWO — do mierników METEX posiadamy już specjalną osłonę gumową uodparniającą na upadek.

MIERNIKI CĘGOWE - 640AB

Prąd zmienny: 20 A, 200 A, 600 A, wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry
Napięcie stałe i zmienne: 1000 V/750 V - zmienne, ciągłość obwodu

OSCYLOSKOPY HUNG-CHANG

- model 3502-20 MHz, 2 kanały, czułość 5 mV-20 V/dz - cena: 9 000 000,- zł
- model 5604-40 MHz, 2 kanały, podstawa czasu normalna i opóźniona, read-out, cena: 18 500 000,- zł
- model 5506-60 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, pod. czasu normalna i opóż., cena: 20 000 000,- zł
- model 5804-40 MHz, cyfrowy 20M próbek/sek, RS232C, rozdz. toru Y 8 bitów, cena: 33 800 000,- zł
- model 3850 - przenośny, ekran LCD, pasmo 10 MHz, waga 1 kg, pamięć, RS232, cena: 20 000 000,- zł
- model 5510 - 3 kanały, 100 MHz - 28 000 000,- zł



Cztery asy w talii

firmy **meditronik** sp. z o.o.

00-194 Warszawa,ul. Dzika 4
tel. (02) 6352263, 6352264
fax (02) 6352195, tlx 816075

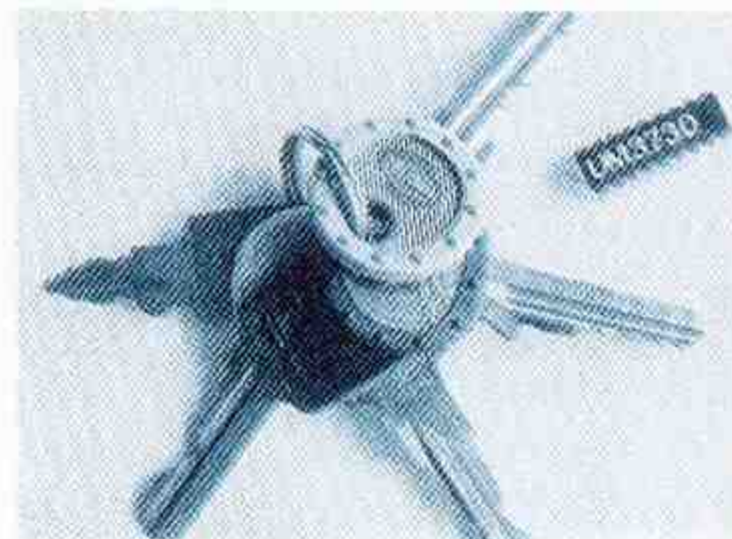
Takich kart nie przebije nikt !



UNITED MICROELECTRONICS CORPORATION

ZNANY PRODUCENT UKŁADÓW SCALONYCH PROPONUJE:

UKŁADY PAMIĘCI
UKŁADY KOMPUTEROWE
UKŁADY KOMUNIKACYJNE I KOMERCYJNE



OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL:

meditronik Sp. z o.o.

500-194 Warszawa, ul.Dzika 4
tel. (02) 635 22 63, 635 22 64
fax (02) 635 21 95, tlx 816075

IZSAP - S. Subotkiewicz
71-011 SZCZECIN
ul. Mieszka I-go 82/83
70-137 SZCZECIN skr. poczt. 18
tel. 825737, fax 825775, tlx 425793

SEMICS WYSYŁKOWY
W. Wiśniewska
70-405 szczecin 1, skr. poczt. 27



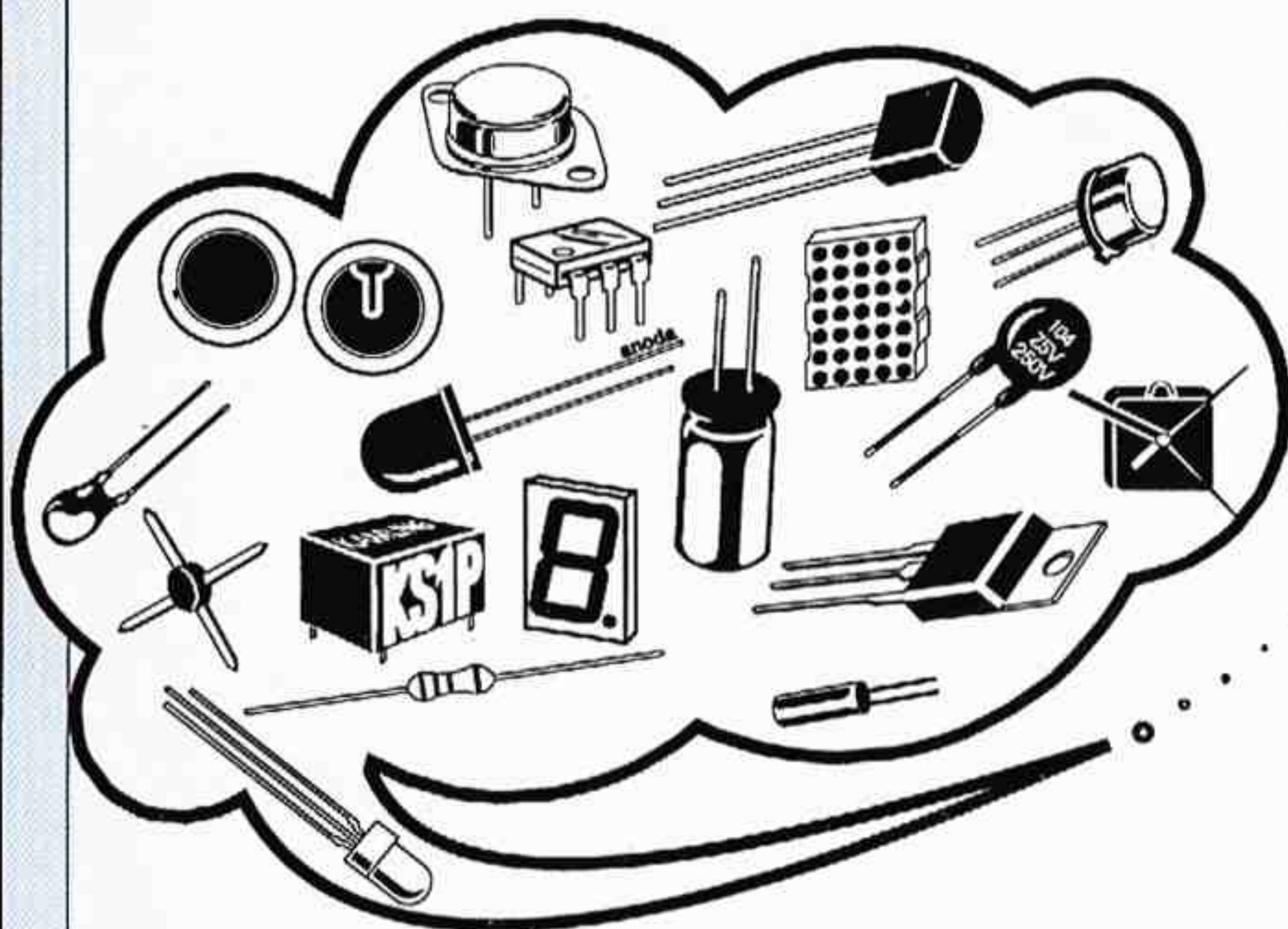
Rok założenia 1990.

Sklepy, w których kupisz nasze podzespoły :

SZCZECIN - ELEKTRONIKA ul. Monte Cassino 37, tel. 480955
POZNAŃ - KERAMEX ul. Głogowska 93, tel. 663914
BYDGOSZCZ - SEMICS-VIDEO PLUS ul. Gdańska 22, tel. 227164
TORUŃ - HARIOT-SEMICS ul. Olbrachta 2, tel. 391001
KRAKÓW - ELECTRA ul. Grzegórzecka 33

Zapraszamy do współpracy inne sklepy - tel. 825737 -

Dystrybutor Podzespołów Elektronicznych



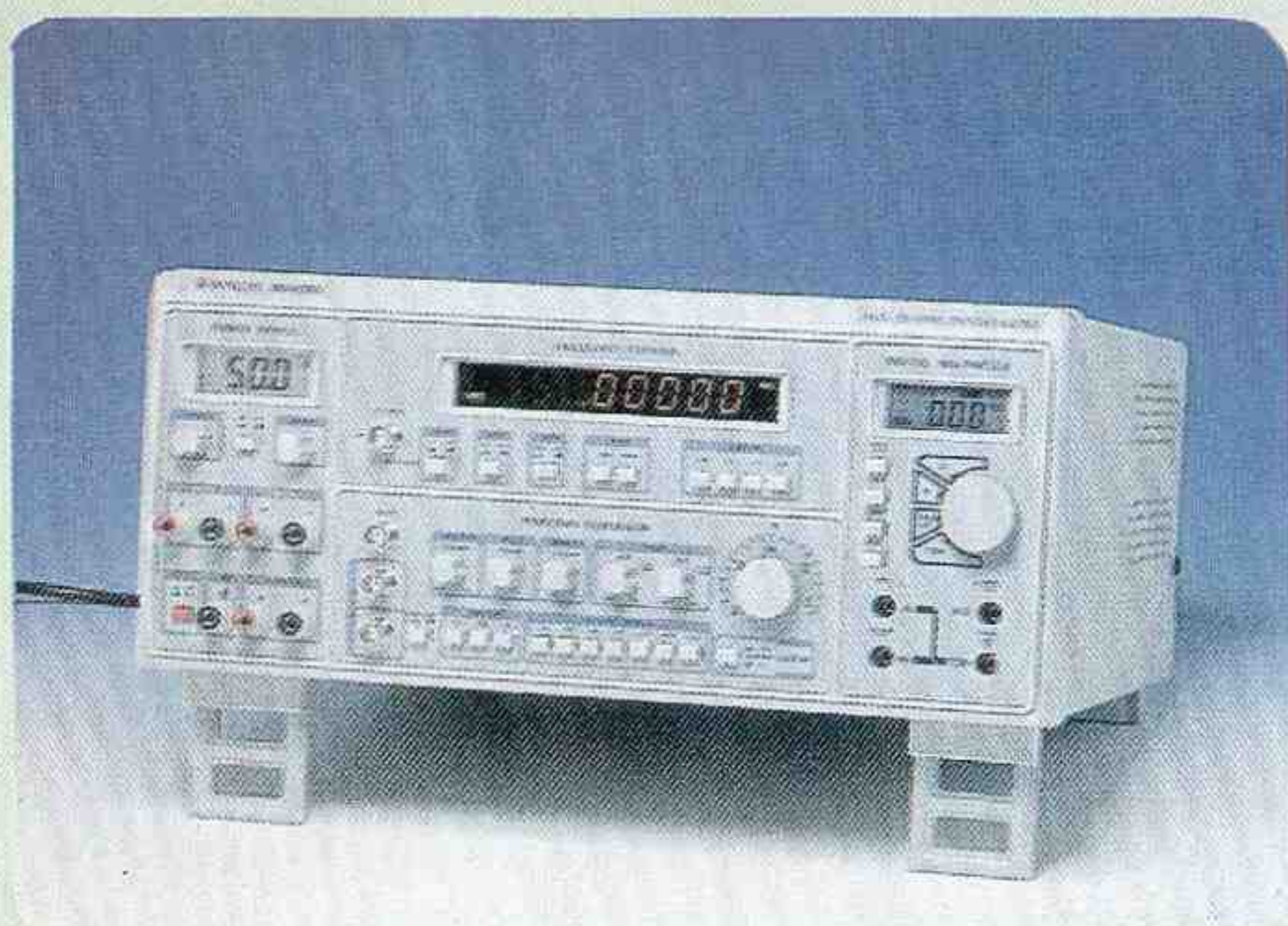
ŹRÓDŁA ZAKUPU? -
TYLKO FABRYCZNE - TO PEWNA JAKOŚĆ I DŁUGOTRWAŁA STAŁOŚĆ PARAMETRÓW

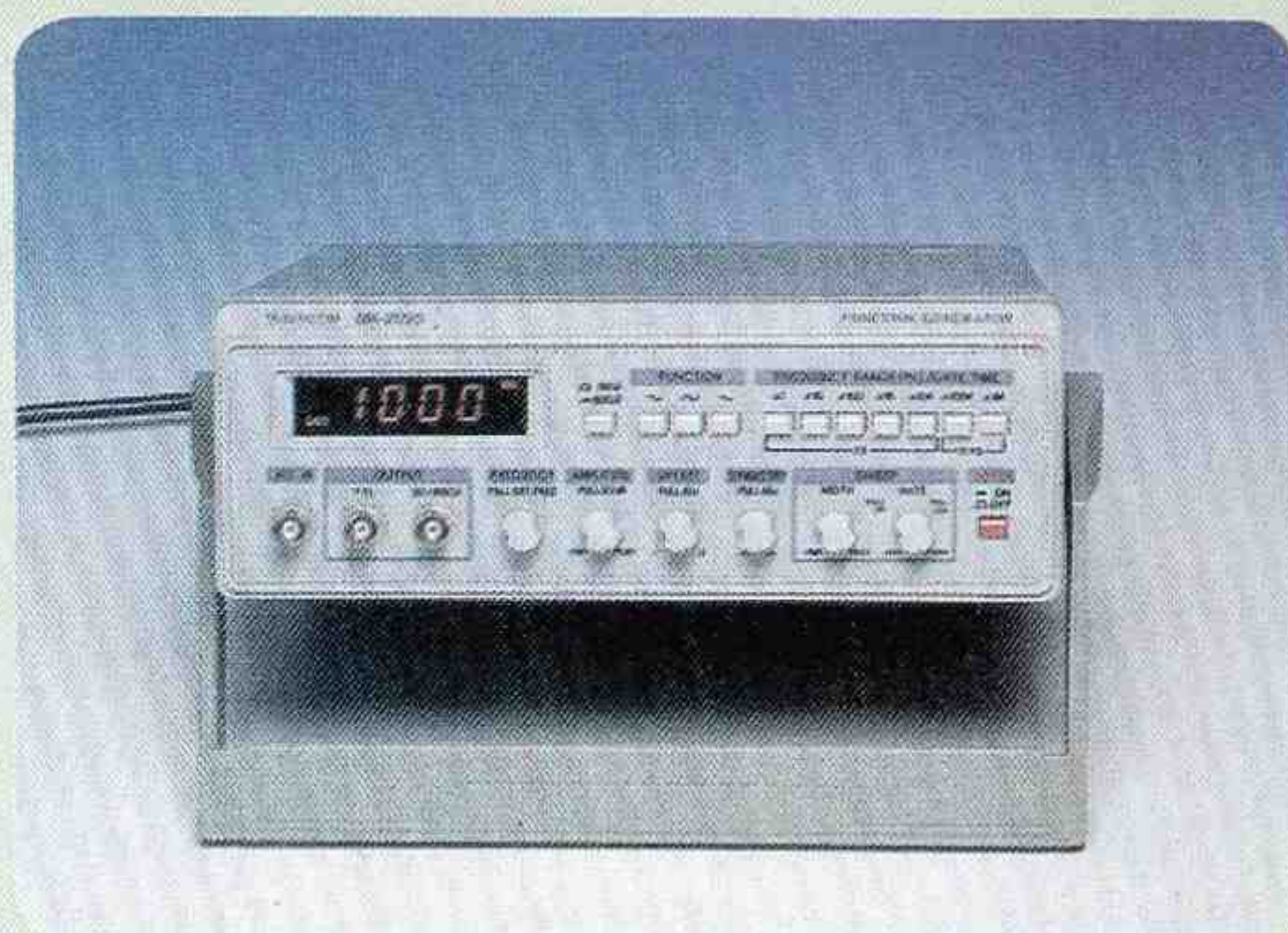
CENY? - BEZKONKURENCYJNE NA:

- *rezystory 1/6, 1/4, 1/2, 1 i 2W*
- *kondensatory elektrolityczne*
- *kondensatory ceramiczne*
- *dławiki miniaturowe*
- *przekaźniki*
- *mikrofony i wkładki słuchawkowe*

MAGAZYN? -
PONAD 1000 POZYCJI W ILOŚCIACH HURTOWYCH -
- elementów :
dyskretnych, analogowych, cyfrowych, serwisowych, optoelektronicznych i mechanicznych.

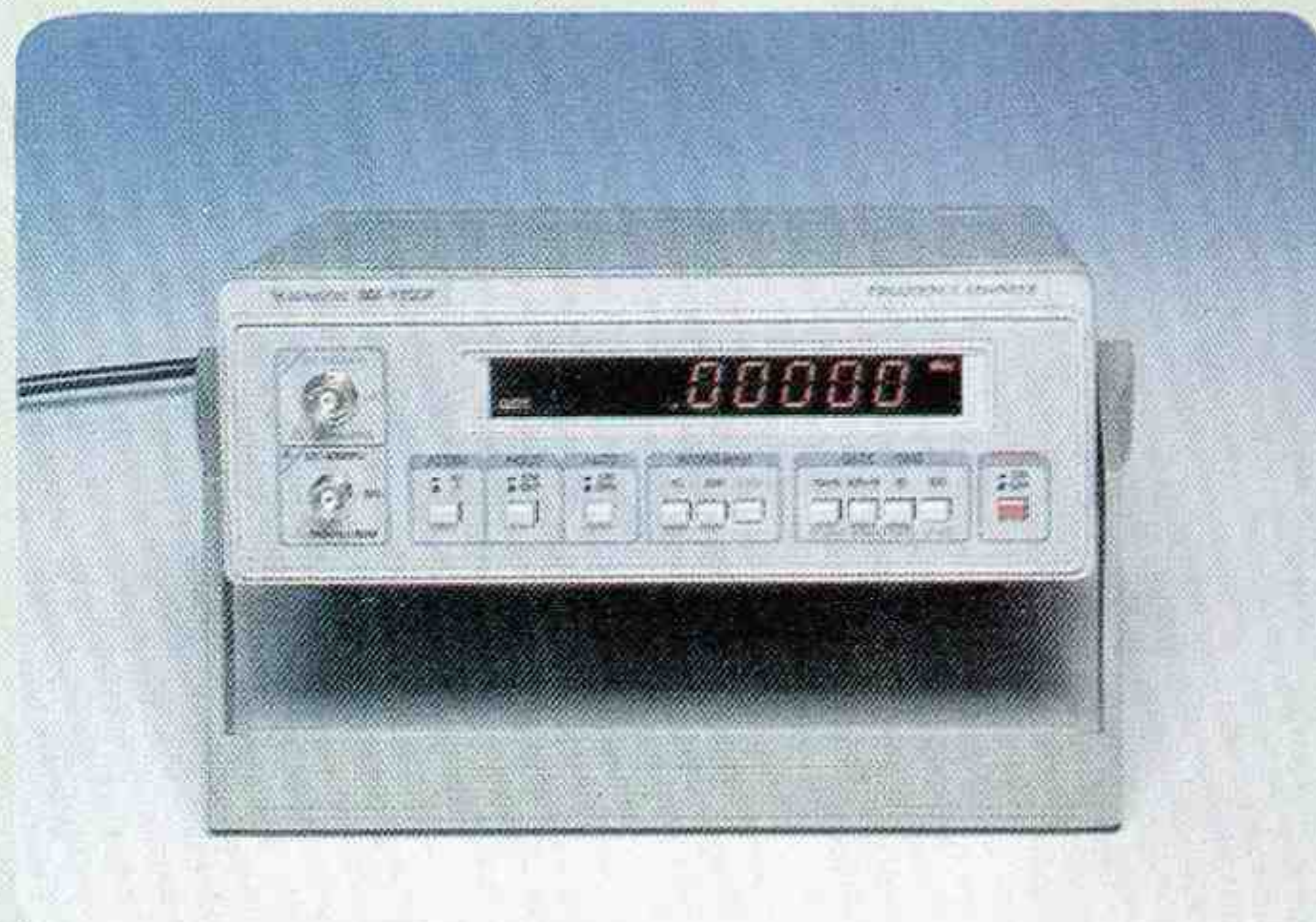
A KATALOG (ponad 50 stron) JEST BEZPŁATNY !





APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA FIRMY "MAXCOM" (kolejno):

- **MX-9000** – zestaw laboratoryjny składający się z multimetru, zasilacza, generatora i częstościomierza
  Cena: 7 950 000,- zł + 22% VAT
- **MX-2020** – generator funkcyjny do 2 MHz z wbudowanym częstościomierzem
  Cena: 3 800 000,- zł + 22% VAT
- **MX-1100F** – częstościomierz uniwersalny z pasmem pomiarowym do 1 GHz
  Cena: 3 650 000,- zł + 22% VAT













MULTIMETRY CYFROWE FIRMY "MAXCOM":

MX-170B - cena: 280 000,- zł + 22% VAT
MX-210 - cena: 345 000,- zł + 22% VAT
MX-350 - cena: 720 000,- zł + 22% VAT
MX-505 - cena: 620 000,- zł + 22% VAT

PT-100

Przenośny (turystyczny) zasilacz akumulatorowy.
Cena: 1 440 000,- zł + 22% VAT
Ceny obowiązują przy kursie USD 20 000,- zł/USD

NAJTAŃSZA APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA W POLSCE

- WYŁĄCZNY IMPORT I DYSTRYBUCJA
- PEŁNA INFORMACJA TECHNICZNA
- SERWIS GWARANCYJNY I POGWARANCYJNY
- RÓWNIEŻ SPRZEDAŻ DETALICZNA I WYSYŁKOWA

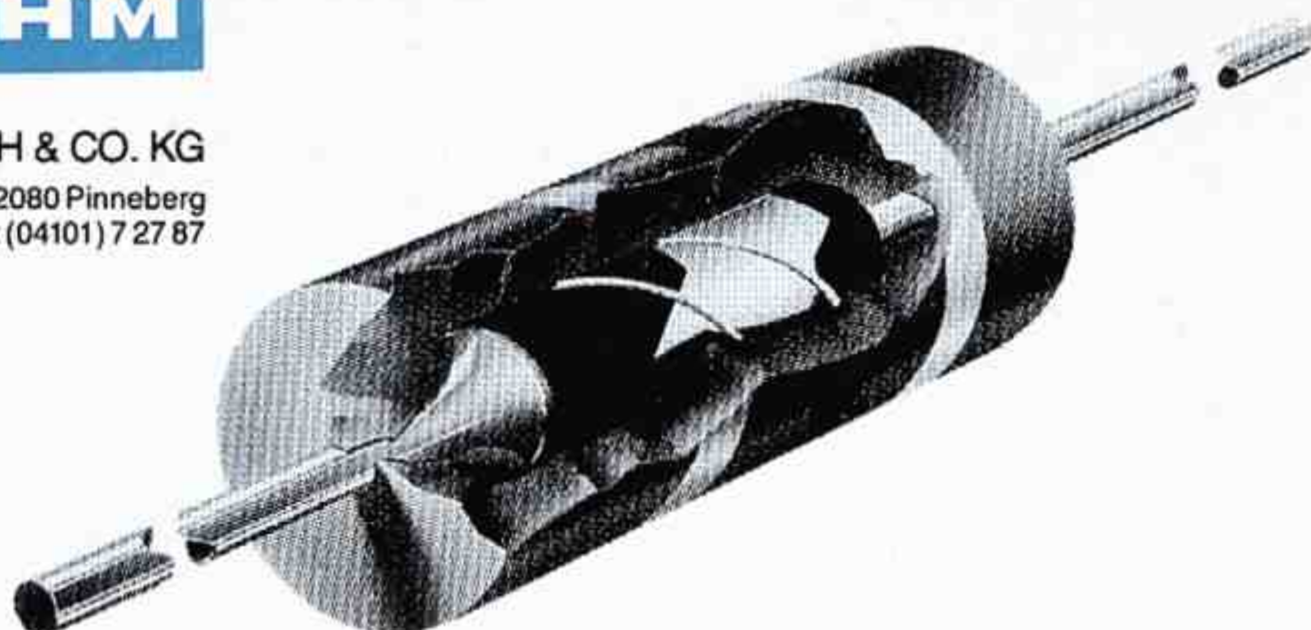
LABIMED® LTD.
00-979 Warszawa 34 skr. poczt. 64
ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-2) 642 16 23



DEUTSCHE VITROHM GMBH & CO. KG
Siemensstraße 7-9 · Postf. 1352 · W-2080 Pinneberg
Tel.: (04101) 70 80 · Tx: 2189130 · Fax (04101) 7 27 87

Posiadamy rezystory
SMD oraz metalizowane
w ciągłej sprzedaży

633-95-11 w 2739



Nie opieraj, się, weź opornik firmy



01-793 Warszawa, ul. Rydygiera 8 p. 212, tel./fax 669-39-85

RO/253/91

LECHPOL

EXPORT-IMPORT
artykułów elektronicznych
MIĘTNE 08-400 Garwolin

Tel/Fax (821) 30-86 Telefon: Garwolin 30-81 w 246

Bezpośredni importer podzespołów i urządzeń elektronicznych z Japonii, Taiwanu, Hongkongu i Singapuru

OFERUJE W CIĄGŁEJ SPRZEDAŻY

1. Układy scalone (kilkaset pozycji)
2. Rezonatory kwarcowe
3. Filtry ceramiczne
4. Diody, tranzystory
5. Urządzenia elektroniczne (wzmacniacze antenowe, przyrządy pomiarowe, słuchawki, kasety czyszczące AUDIO i VIDEO)
6. Akcesoria połączeniowe (kable, wtyki, gniazda, rozgałęźniki, złączki itp. Japoński kabel koncentryczny TV i SAT typu SONIC)
7. Kable i akcesoria instalacji telefonicznych.

Szczegółową ofertę handlową dla odbiorców hurtowych wysyłamy na życzenie zainteresowanym.
Stałym odbiorcom udzielamy zniżek oraz dajemy przedłużone terminy płatności.

RO/001/92

---

interlab

ANDO

POMIARY W TECHNICE ŚWIATŁOWODOWEJ : REFLEKTOMETRY I TELEFONY OPTYCZNE , ŹRÓDŁA ŚWIATŁA, MIERNIKI MOCY.

ERICSSON

SPAWARKI DO ŚWIATŁOWODÓW : AUTOMATYCZNE CENTROWANIE , POMIAR TŁUMIENNOŚCI SPAWU.

KIKUSUI

OSCYLOSKOPY ANALOGOWO - CYFROWE (3 LATA GWARANCJI).

SERWIS GWARANCYJNY I POGWARANCYJNY.

01-641 WARSZAWA, POTOCKA 14 PAW. 3, TEL. 333956; TEL/FAX. 335454

LABIMED ® LTD.
00-979 Warszawa 34 skr. poczt. 64
ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-2) 642 16 23

Bezpośredni i wyłączny importer aparatury kontrolno-pomiarowej firmy H U N G C H A N G oferuje po atrakcyjnych cenach:

- **Przenośne multimetry cyfrowe i analogowe,**
- **Przenośne cyfrowe mierniki cęgowe, izolacji, temperatury, pojemności, RLC oraz testery baterii,**
- **Oscyloskopy analogowe, read-out, cyfrowe, typu LCD oraz analizator widma,**
- **Laboratoryjne generatory, częstościomierze, mostki RLC i zasilacze.**

Oferowany przez nas sprzęt objęty jest 12 miesięczną gwarancją oraz serwisem pogwarancyjnym. Prowadzimy również sprzedaż wysyłkową.

Jesteśmy płatnikami podatku VAT.

Obok przedstawiamy niektóre z oferowanych przyrządów.



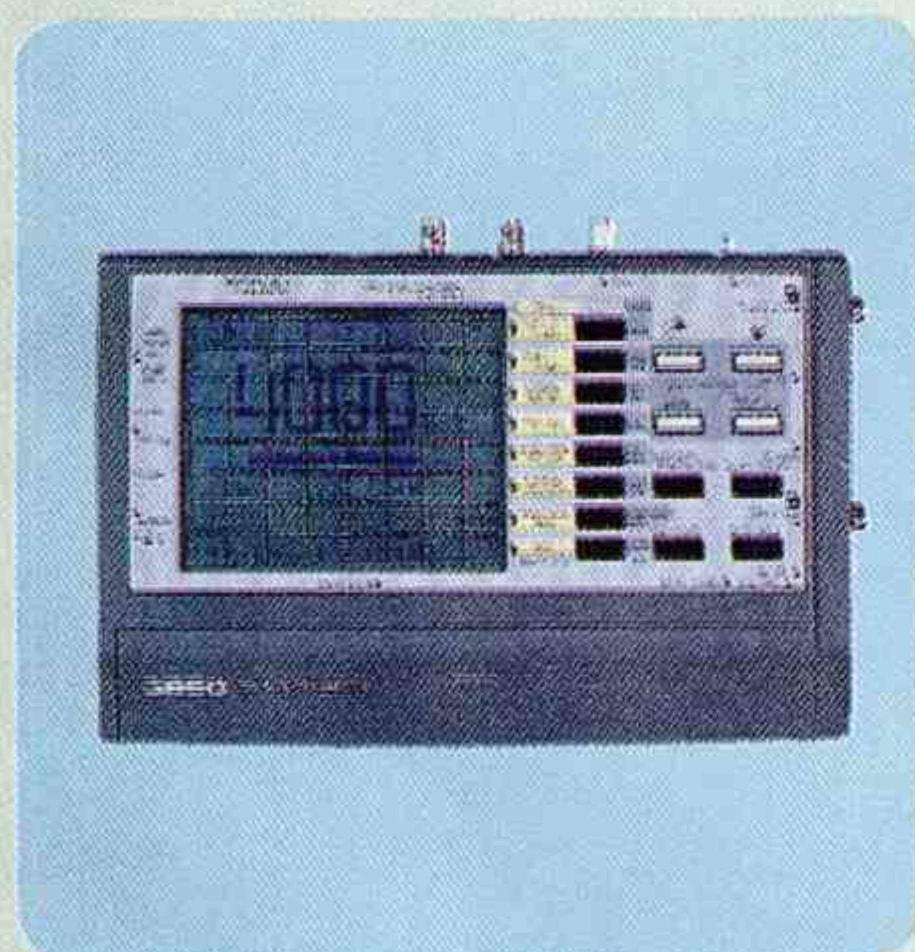
Model TM-1300K

Przenośny termometr cyfrowy 4 1/2 cyfry. Posiada dwa wejścia pomiarowe. Umożliwia pomiar temperatur i ich różnicy w zakresie -20 - +1367 w °C i °F.
Cena: 1 390 000,- zł + 22% VAT



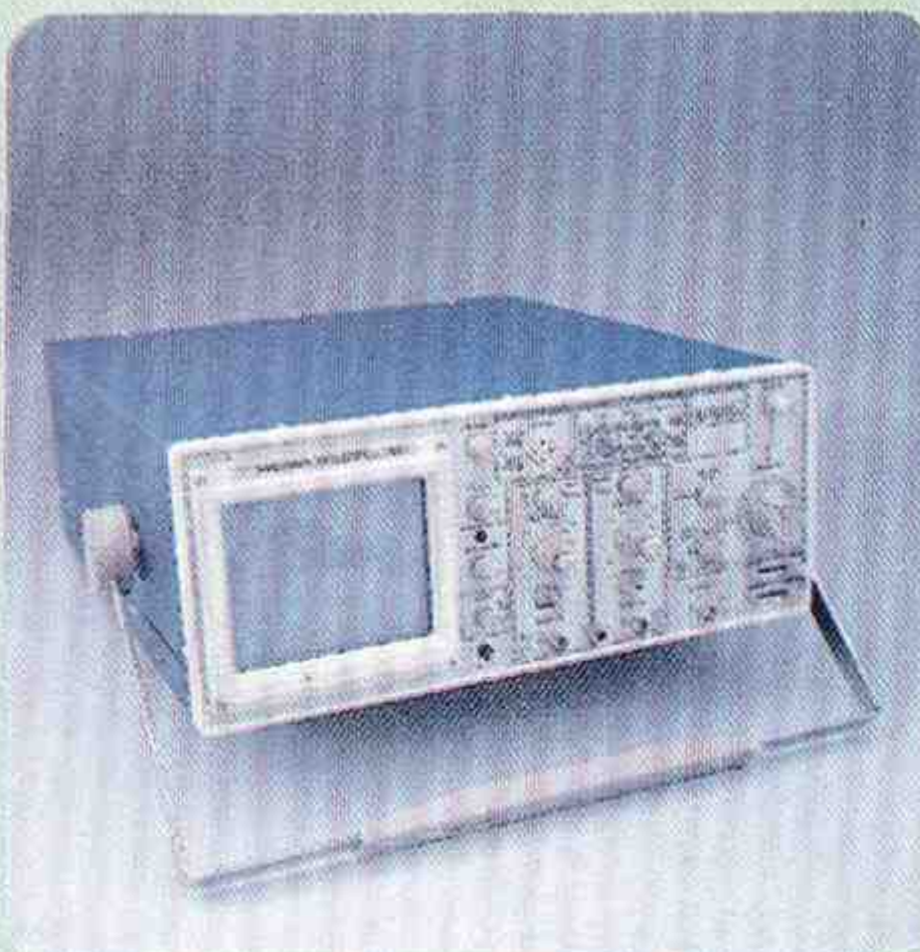
Model 640AB

Cyfrowy amperomierz cęgowy z wbudowanym wielozakresowym multimetrem z automatyczną zmianą zakresów oraz dodatkową skalą liniową (bargraf).
Cena: 1 110 000,- zł + 22% VAT



Model 3850

Nowoczesny przenośny oscyloskop cyfrowy typu Lap Top z ekranem LCD. Ma wbudowany multimetr, 16 kanałowy analizator stanów logicznych oraz interface RS-232C.
Cena: 19 500 000,- zł + 22% VAT



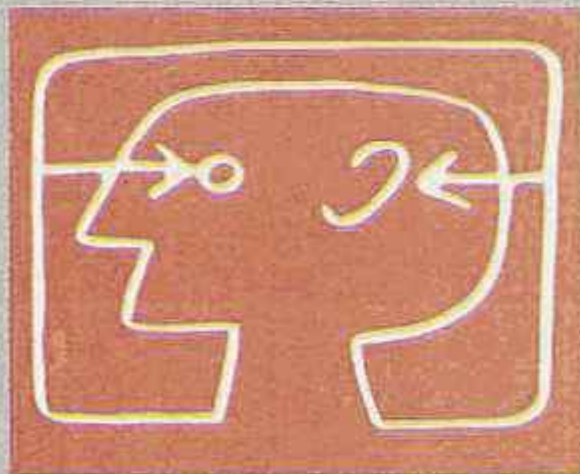
Model 5802 lub Model 5804

Oscyloskop cyfrowy dwukanałowy z interfejsem RS-232C o pasmie 20 lub 40 MHz. Posiada cyfrowy odczyt nastaw oraz parametrów oglądanego przebiegu (Read-out).
Cena: 32 900 000,- zł + 22% VAT

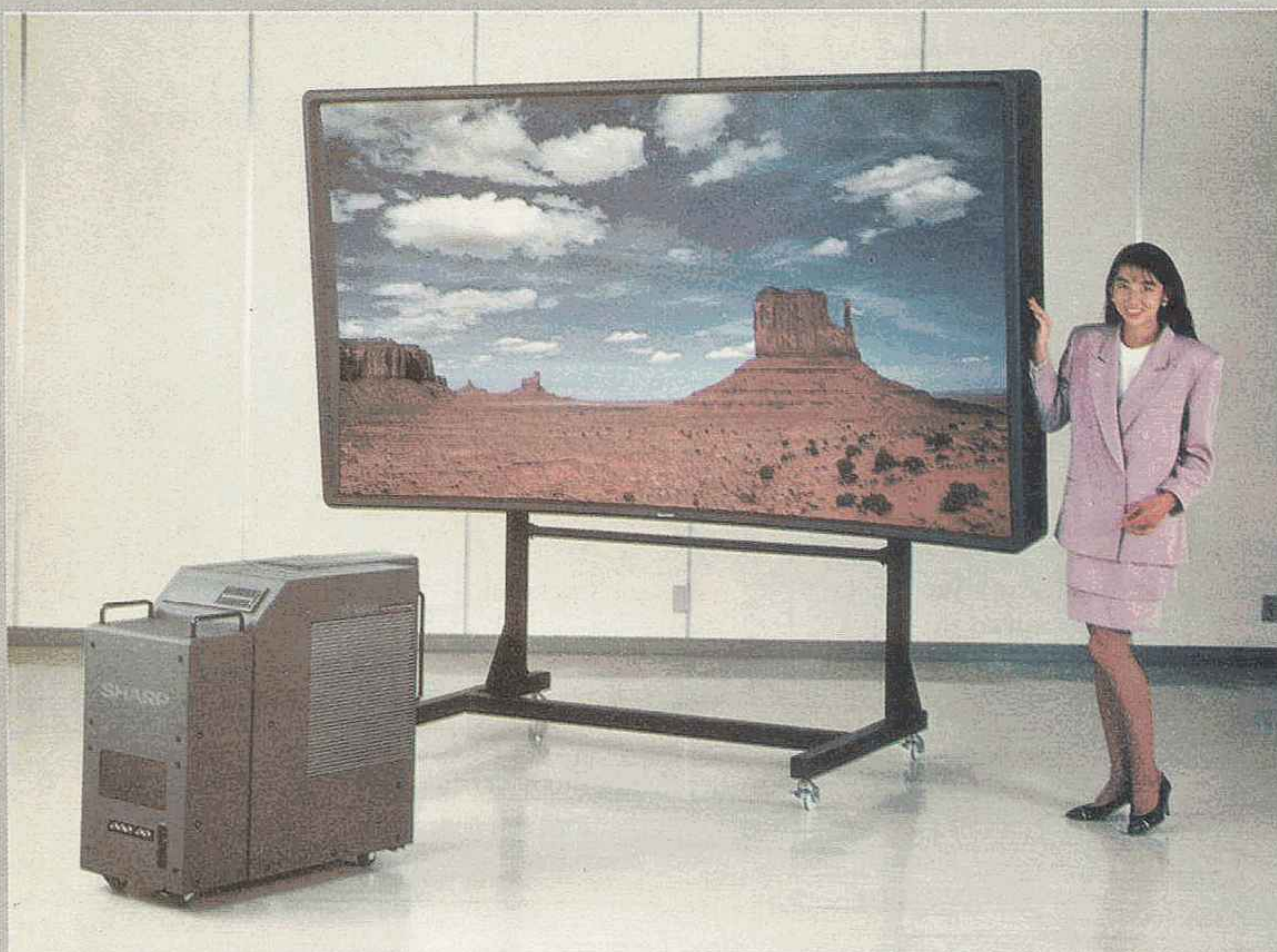


Model U-2000

Precyzyjny, stacjonarny częstościomierz uniwersalny z pasmem pomiarowym do 2 GHz.
Cena: 6 300 000,- zł + 22% VAT



Na przelomie sierpnia i września odbyla się w Berlinie
MIĘDZYNARODOWA WYSTAWA RADIOWA
Reportaż z wystawy — wewnątrz numeru.
Tu — dwa interesujące eksponaty



Wielkoekranowy projektor HDTV-LCD firmy Sharp specjalizującej się w tego rodzaju sprzęcie
Fot. Sharp



Domowe studio TV charakteryzujące się oszczędym i eleganckim wzornictwem opracowanym przez firmę Blaupunkt. Pod odbiornikiem mieści się magnetowid, tuner TVSat i subwoofer.
Fot. Blaupunkt